

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de manejo de carga (100) para una central hidroeléctrica,

CARACTERIZADO porque el sistema comprende:

un generador de energía (102) configurado para generar energía eléctrica desde un flujo de agua para proveerla a una red eléctrica (104);

un embalse virtual (106) configurado para almacenar la energía eléctrica generada y despachar la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica (104);

un transformador elevador (120) conectado entre el embalse virtual (106) y la red eléctrica (104);

una pluralidad de disyuntores (116, 118) que conectan una salida del generador (102) con la red eléctrica (104) y con el embalse virtual (106), en el que un primero (116) de la pluralidad de disyuntores está conectado entre el embalse virtual (106) y el transformador elevador (120) y un segundo (118) de la pluralidad de disyuntores está conectado entre el transformador elevador (120) y la red eléctrica (104);

uno o más sensores (126) configurados para medir la frecuencia de la red eléctrica (104); y

una unidad de control (200), en donde la unidad de control está configurada para controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (116, 118) de manera tal que la energía eléctrica generada se almacene en el embalse virtual (106) y entonces por lo menos una de la

energía eléctrica generada es proveída a la red eléctrica (104) y la energía eléctrica almacenada se despacha a la red eléctrica (104),

en el que la unidad de control (200) está configurada para controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (116, 118) automáticos en función de la frecuencia de la red eléctrica medida recibida de uno o más sensores (126), y

en el que la unidad de control (200) está configurada para controlar, de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de red medida, el envío de un porcentaje específico de la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica (104) dentro de un marco de tiempo específico, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la pluralidad de disyuntores además comprende:

un tercer disyuntor (128) conectado con la salida del generador de energía (102) y una salida del embalse virtual (106),

en donde el primer disyuntor (116) y el segundo disyuntor (118) conectados entre el embalse virtual (106) y el tercer disyuntor (128).

3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, **CARACTERIZADO** porque comprende:

un enclavamiento de relé (132) configurado para interconectar la pluralidad de disyuntores (116, 118, 128),

en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el enclavamiento de relé (132) basado en por lo menos la energía eléctrica generada.

4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque el embalse virtual (106) incluye una red de baterías (108);

un primer transformador de corriente (114) conectado entre el segundo disyuntor (118) y la red eléctrica (104); y

un segundo transformador de corriente (112) conectado entre el primer disyuntor (114) y el embalse virtual (106).

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, **CARACTERIZADO** porque comprende:

un enclavamiento de relé (132) configurado para interconectar la pluralidad de disyuntores (116, 118),

en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el enclavamiento de relé (132) basado en la energía eléctrica generada.

6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, **CHARACTERIZADO** porque comprende:

un tercer transformador de corriente (126) conectado a la salida del generador de energía (102),

en donde la unidad de control (200) está configurada para monitorear y controlar el primero, segundo y tercer transformadores de corriente (112, 114, 126).

7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, **CHARACTERIZADO** porque

en donde el embalse virtual (106) está configurado para despachar la energía eléctrica almacenada a la red eléctrica (104) cuando el generador está en servicio.

8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CHARACTERIZADO** porque la unidad de control (200) está configurada para modificar el despacho de la energía eléctrica almacenada desde el embalse virtual (106) basado en un punto fijo predefinido de la energía eléctrica que se debe proveer a la red eléctrica (104).

9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CHARACTERIZADO** porque la unidad de control (200) comprende una interfaz gráfica de usuario.

10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CHARACTERIZADO** porque

la unidad de control (200) está configurada para controlar el despacho de potencia real, el despacho de potencia reactiva y el índice de carga y/o de descarga de rampa en el embalse virtual.

11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la unidad de control (200) está configurada para retornar el embalse virtual (106) a un estado de carga especificado.

12. Un método para el funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica a una red eléctrica (104), el sistema de energía hidroeléctrica incluye un generador de energía (102), una pluralidad de sensores (126), un embalse virtual (106), una pluralidad de disyuntores enclavados (114, 116) y una unidad de control (200), **CARACTERIZADO** porque el método comprende:

Medir (400), a través de la pluralidad de sensores, uno o más parámetros del sistema de energía hidroeléctrica, en el que uno o más parámetros de funcionamiento del sistema de energía hidroeléctrica incluyen una frecuencia de la red eléctrica; y

Controlar (402), a través de la unidad de control, los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados para almacenar la energía eléctrica emitida por el generador de energía en el embalse virtual y despachar la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual hacia la red eléctrica,

en donde los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados están controlados basado en al menos la frecuencia de la red eléctrica medida de la pluralidad de sensores,

en el que se conecta un transformador elevador (120) entre el embalse virtual y la red eléctrica,

en el que el primero (116) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el embalse virtual y el transformador elevador y un segundo (118) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el transformador elevador y la red eléctrica, y

en el que controlar, a través de la unidad de control, los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados incluyen: controlar, de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de la red medida, el envío de un porcentaje específico de energía eléctrica almacenada en el embalse virtual a la red eléctrica dentro de un marco de tiempo especificado, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el control de los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados se basa además en la salida de energía eléctrica del generador.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12, **CARACTERIZADO** porque además comprende:

ajustar (406) una cantidad de energía eléctrica despachada desde el embalse virtual basado en un punto fijo predefinido de la energía eléctrica que se debe proveer a la red eléctrica.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 12, **CARACTERIZADO** porque el control de los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados además incluyen:

controlar un despacho de potencia real y potencia reactiva desde el embalse virtual.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 12, **CARACTERIZADO** porque el control de los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados además incluye:

controlar un índice de rampa de la carga de energía eléctrica y un índice de rampa de la descarga de energía eléctrica en el embalse virtual.

17. Un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones ejecutables por computador que, cuando se lo coloca en contacto comunicable con un procesador informático, hace que el procesador informático ejecute un método de funcionamiento de un sistema de energía hidroeléctrica conectado con una red eléctrica (104), el sistema de energía hidroeléctrica que incluye un generador de energía (102), un depósito virtual (106), una pluralidad de disyuntores (114, 116) automáticos enclavados y una unidad de control (200), mediante la ejecución de los pasos que comprenden:

recibir una pluralidad de parámetros del sistema de energía medidos (400), en el que uno de la pluralidad de parámetros medidos del sistema de energía incluye una frecuencia de la red del sistema de energía hidroeléctrica medida por uno o más sensores (126) configurados para medir la frecuencia de la red eléctrica; y

controlar (402) los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados para almacenar la energía eléctrica emitida por el generador de energía (102) en el embalse virtual (106) y despachar la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual (106) hacia la red eléctrica (104),

en donde los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores enclavados (114, 116) están controlados basados en por lo menos la frecuencia de red medida del sistema de energía hidroeléctrica,

en el que un transformador elevador (120) está conectado entre el embalse virtual (106) y la red eléctrica (104), en el que el primero (114) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el embalse virtual (106) y el transformador elevador (120) y el segundo (114) de la pluralidad de disyuntores automáticos enclavados está conectado entre el transformador elevador (120) y la red eléctrica (104), y

en el que controlar los estados de funcionamiento de la pluralidad de disyuntores (114, 116) automáticos enclavados incluye controlar, a través de la unidad de control (200) y de acuerdo con un modo de control de frecuencia seleccionado entre una pluralidad de modos de control de frecuencia y una caída de frecuencia en la frecuencia de la red medida, el envío a la red eléctrica (104) de un porcentaje específico de la energía eléctrica almacenada en el embalse virtual (106) dentro de un marco de tiempo específico, en donde el porcentaje específico y el marco de tiempo específico se determinan en función tanto del modo de control de frecuencia seleccionado como de la caída de frecuencia.