

REIVINDICACIONES

1. Un método de simulación dinámica, interactiva, sincrónica, de una red de distribución eléctrica, que comprende las etapas de:

- a) generar en una unidad de cómputo (100) un modelo de red de distribución eléctrica (110), donde el modelo de red de distribución eléctrica (110) incluye un elemento eléctrico físico (140) conectado a la unidad de cómputo (100);
- b) iniciar una simulación (300) mediante la unidad de cómputo (100) del modelo de red de distribución eléctrica (110) generado en la etapa a), donde al iniciar la simulación (300) se parametriza una información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y un estado de operación (117) del elemento eléctrico físico (140) y de al menos un elemento eléctrico simulado (141) del modelo de red de distribución (110);
- c) establecer comunicación entre al menos dos terminales (150) y la unidad de cómputo (100), cada terminal (150) configurada para recibir unos comandos (167) de un usuario (160);
- d) obtener en la unidad de cómputo (100) un rol (165) de cada usuario (160) en el modelo de red de distribución eléctrica (110) desde la terminal (150) asociada dicho usuario (160), donde la unidad de cómputo (100) controla un nivel de acceso del usuario (160) a la información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y a unos permisos de interacción (114) con los elementos eléctricos simulados (141) dependiendo del rol (165) que posee el usuario (160);
- e) recibir en la unidad de cómputo (100) los comandos (167) desde cada terminal (150), donde los comandos (167) son generados por cada usuario (160) con base en los permisos de interacción (114);
- f) obtener una lista de comandos (210) mediante un proceso de clasificación (200), donde el proceso de clasificación (200) asigna una categoría de prioridad (230) a cada comando (167) según un dato de tiempo (169) y el rol (165) del usuario (160) que lo genera;
- g) modificar la simulación (300) mediante la unidad de cómputo (100) según la lista de comandos (210) obtenida en la etapa f), donde durante la simulación (300) los comandos (167) de la lista de comandos (210) modifican en tiempo real el estado de operación (117); y
- h) obtener un conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) mediante la unidad de cómputo (100) como resultado de la modificación de la simulación (300) de la etapa g), donde el conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) incluye el estado de operación (117) y la información (112), después de la modificación de la simulación (300) en la etapa g), del modelo de distribución de red eléctrica (110).

2. El método de la Reivindicación 1, donde la etapa d) incluye una subetapa d1) de verificar si existe un nuevo usuario (160),

donde si existe un nuevo usuario (160) asociado a una nueva terminal (150) se repite la etapa c) donde se establece comunicación entre la nueva terminal (150) y la unidad de cómputo (100); y

donde si no existe un nuevo usuario (160) se continua con la etapa e).

3. El método de la Reivindicación 1, donde la etapa e) incluye una subetapa e1) de recibir en la unidad de cómputo (100) una señal de inicio (168) desde cada terminal (150), donde la señal de inicio (168) indica que un usuario (160) ha enviado un comando (167), o que ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado sin recibir un comando (167) de dicho usuario (160);

donde una vez la unidad de cómputo (100) recibe una señal de inicio (168) de cada terminal (150) conectada a dicha unidad de cómputo (100) se continua con la etapa f).

4. El método de la Reivindicación 1, donde la etapa g) incluye una subetapa g1) de verificar si existe al menos un nuevo comando (167), donde si existe se repite el método desde la etapa e), de lo contrario se procede con la etapa g).

5. El método de la Reivindicación 1, donde el modelo de red de distribución eléctrica (110) comprende una pluralidad de elementos eléctricos físicos (140).

6. El método de la Reivindicación 5, donde los elementos eléctricos físicos (140) se escogen del grupo de componentes eléctricos que comprende generadores, cargas, líneas de transmisión, transformadores, interruptores, dispositivos de protección eléctrica, y combinaciones de los anteriores.

7. El método de la Reivindicación 1, donde el rol (165) que se define para cada usuario (160) se escoge del grupo que comprende administrador, cliente, distribuidor, y hacker.

8. El método de la Reivindicación 1, donde la información (112) se relaciona con un estado del modelo de red de distribución eléctrica (110) seleccionado entre un estado normal, en falla, o apagada.

9. El método de la Reivindicación 1, donde el estado de operación (117) se relaciona con una variable seleccionada entre voltaje, corriente, fase, potencia, y combinaciones de las mismas.

10. El método de la Reivindicación 1, donde la etapa h) incluye una subetapa h1) de almacenar el conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) en un módulo de memoria (320) conectado a la unidad de cómputo (100).

11. El método de la Reivindicación 1, donde la categoría de prioridad (230) se selecciona entre prioridad alta, prioridad media, y prioridad baja.

12. El método de la Reivindicación 1, donde la unidad de cómputo (100) hace una asignación de unos recursos computacionales para realizar los comandos (167) durante la simulación (300), donde la asignación de recursos se hace respecto a la categoría de prioridad (230) asociada al comando (167) según el dato de tiempo (169) y el rol (165) del usuario (160) que lo genera.

13. Un sistema de simulación dinámica de una red de distribución eléctrica, que comprende:

- un elemento eléctrico físico (140); y
- una unidad de cómputo (100) conectada al elemento eléctrico físico (140) y a al menos dos terminales (150), donde la unidad de cómputo (100) está configurada para:
 - o generar un modelo de red de distribución eléctrica (110), donde el modelo de red de distribución eléctrica (110) incluye un elemento eléctrico físico (140) conectado a la unidad de cómputo (100);
 - o iniciar una simulación (300) del modelo de red de distribución eléctrica (110), donde al iniciar la simulación (300) se parametriza una información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y un estado de operación (117) del elemento eléctrico físico (140) y de al menos un elemento eléctrico simulado (141) del modelo de red de distribución (110);
 - o establecer comunicación entre al menos dos terminales (150) y la unidad de cómputo (100), cada terminal (150) configurada para recibir comandos de un usuario (160);
 - o obtener en la unidad de cómputo (100) un rol (165) de cada usuario (160) en el modelo de red de distribución eléctrica (110) desde la terminal (150) asociada dicho usuario (160), donde la unidad de cómputo (100) controla un nivel de acceso del usuario (160) a la información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y a unos permisos de interacción (114) con los elementos eléctricos simulados (141) dependiendo del rol (165) que posee el usuario (160);
 - o recibir unos comandos (167) desde cada terminal (150), donde los comandos (167) son generados por cada usuario (160) con base en los permisos de interacción (114);
 - o obtener una lista de comandos (210) mediante un proceso de clasificación (200), donde el proceso de clasificación (200) asigna una categoría

de prioridad (230) a cada comando (167) según un dato de tiempo (169) y el rol (165) del usuario (160) que lo genera;

o modificar la simulación (300) mediante la unidad de cómputo (100) según la lista de comandos (210), donde durante la simulación (300) los comandos (167) de la lista de comandos (210) modifican en tiempo real el estado de operación (117); y

o obtener un conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) mediante la unidad de cómputo (100) como resultado de la simulación (300), donde el conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) incluye el estado de operación (117) y la información (112), después de la actualización de la simulación (300) del modelo de distribución de red eléctrica (110).

14. El sistema de la Reivindicación 13, donde la unidad de cómputo (100) incluye un módulo de comunicaciones (700) configurado para:

o establecer comunicación entre al menos dos terminales (150) y la unidad de cómputo (100), cada terminal (150) configurada para recibir comandos (167) de un usuario (160);

o obtener un rol (165) de cada usuario (160) en un modelo de red de distribución eléctrica (110) desde la terminal (150) asociada dicho usuario (160); y

o recibir en la unidad de cómputo (100) unos comandos (167) desde cada terminal (150), donde los comandos (167) son generados por cada usuario (160) con base en los permisos de interacción (114).

15. El sistema de la Reivindicación 13, donde la unidad de cómputo (100) incluye un módulo de simulación (600) configurado para:

o generar en la unidad de cómputo (100) un modelo de red de distribución eléctrica (110), donde el modelo de red de distribución eléctrica (110) incluye un elemento eléctrico físico (140) conectado a la unidad de cómputo (100);

o iniciar una simulación (300) del modelo de red de distribución eléctrica (110), donde al iniciar la simulación (300) se parametriza una información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y un estado de operación (117) del elemento eléctrico físico (140) y de al menos un elemento eléctrico simulado (141) del modelo de red de distribución (110);

o modificar la simulación (300) según una lista de comandos (210) donde durante la simulación (300) los comandos (167) de la lista de comandos (210) modifican en tiempo real el estado de operación (117);

o obtener un conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) como resultado de la simulación (300), donde el conjunto de datos de parámetros eléctricos (310) incluye el estado de operación (117) y la información (112), después de la actualización de la simulación (300) del modelo de distribución de red eléctrica (110).

16. El sistema de la Reivindicación 13, donde la unidad de cómputo (100) incluye un módulo de control (900) configurado para:

o controlar un nivel de acceso del usuario (160) a una información (112) del modelo de red de distribución eléctrica (110) y a unos permisos de interacción (114) con el elemento eléctrico físico (140) dependiendo del rol (165) que posee el usuario (160);

o obtener una lista de comandos (210) mediante un proceso de clasificación (200), donde el proceso de clasificación (200) asigna una categoría de prioridad (230) a cada comando (167) según un dato de tiempo (169) y el rol (165) del usuario (160) que lo genera.

17. El sistema de la Reivindicación 13, que además comprende un módulo de memoria (320) conectado a la unidad de cómputo (100), donde el módulo de memoria (320) permite almacenar el conjunto de datos de parámetros eléctricos (310).

18. El sistema de la Reivindicación 18, donde el módulo de memoria (320) es una base de datos conectada a la unidad de cómputo (100).

19. El sistema de la Reivindicación 13, donde la conexión entre los terminales (150) y la unidad de cómputo (100) se realiza mediante un protocolo de comunicaciones seleccionado entre Modbus, DNP3, IEC 61850, HTTP, HTTPs, TCP, UDP, Wifi, GSM, y combinaciones de las mismas.

20. El sistema de la Reivindicación 13, donde las terminales (150) están conectadas a un dispositivo periférico seleccionado entre una unidad de memoria, una base de datos, un disco duro, un teclado, una pantalla táctil, una pantalla, y combinaciones de los mismos.
