

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 737**

51 Int. Cl.:

H04L 41/08 (2012.01)

H04L 41/0806 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2019** **E 19179148 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022** **EP 3748909**

54 Título: **Dispositivo de configuración y método para configurar una comunicación de punto de datos para un sistema industrial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2023

73 Titular/es:

HITACHI ENERGY SWITZERLAND AG (100.0%)
Bruggerstrasse 72
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

WIDMER, THEO y
SCHUMANN, THORSTEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 937 737 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

Dispositivo de configuración y método para configurar una comunicación de punto de datos para un sistema industrial

Campo de la invención

5 La invención se refiere a métodos y dispositivos que facilitan el proceso de configuración de dispositivos para la comunicación de puntos de datos. La invención se refiere en particular a métodos y dispositivos que se pueden usar para facilitar el proceso de configuración de IED y otros dispositivos para la transmisión de puntos de datos desde productores de puntos de datos a consumidores de puntos de datos en un sistema de control de automatización industrial, sistema de generación de energía, sistema de distribución de energía y/o sistema de transmisión de energía.

Antecedentes de la invención

15 Los servicios públicos de energía modernos, tales como los sistemas de generación de energía, las redes eléctricas nacionales o regionales o las subestaciones, y los sistemas industriales modernos incluyen una gran cantidad de componentes, sensores y dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Se pueden proporcionar centros de control o interfaces hombre-máquina (HMI) locales para ayudar a los operadores en la compleja tarea de monitorizar y/o controlar la operación de una empresa de servicios públicos de energía o un sistema industrial.

Los puntos de datos proporcionados por los IED u otros componentes se pueden comunicar al centro de control o a la HMI local, donde se puede mostrar o procesar de otro modo información sobre los estados y condiciones de operación.

20 Configurar los dispositivos del sistema para la transmisión de tales puntos de datos desde un productor de puntos de datos (tal como un IED) a un consumidor de puntos de datos (tal como un centro de control o HMI local) es una tarea compleja. La configuración de protocolo de puntos de datos, es decir, el proceso de determinación de los protocolos utilizados para la transmisión de puntos de datos y la ruta de transmisión respectiva se realiza convencionalmente de manera manual.

25 Se observó un aumento significativo en los puntos de datos en la última década. Se supone que este aumento continuará. Esto hace que la configuración manual del protocolo sea una tarea compleja que requiere mucho tiempo y es propensa a errores. Por ejemplo, incluso cuando se suponen tasas de error de 0,2 a 0,4 % para la configuración manual, existe un riesgo significativo de configuraciones de protocolo incorrectas para transmisiones de puntos de datos cuando el número de puntos de datos disponibles supera los 1000, como es el caso en muchas aplicaciones modernas.

Una configuración de protocolo de punto de datos manual a menudo se realiza independientemente de las necesidades de un centro de control o de una interfaz hombre-máquina local, y cubre todos los puntos de datos disponibles. Existe el riesgo de que la configuración esté incompleta y que este error no se descubra en una etapa temprana de un proceso de ingeniería.

35 Las técnicas de configuración de protocolos de puntos de datos convencionales no se prestan a la conversión de un protocolo a otro protocolo. Las implementaciones de comunicación (particularmente en la capa de aplicación, es decir, con relación al protocolo) pueden cambiar con frecuencia, y la conversión de la configuración del protocolo del punto de datos puede ser una tarea compleja.

40 Las técnicas que ayudan a un ingeniero en las tareas de configuración o puesta en marcha se describen, por ejemplo, en los documentos EP 1 191 662 A1 y US 2010/020724 A1.

El documento WO 2013/182244 A1 describe un módulo de configuración para configurar automáticamente las capacidades de comunicación de un Dispositivo Electrónico Inteligente de un sistema de Automatización de Subestación para una red de distribución de energía eléctrica.

Compendio

45 Es un objeto de la invención proporcionar métodos y dispositivos mejorados que faciliten la tarea de configurar dispositivos para la transmisión de puntos de datos. Es en particular un objeto de la invención proporcionar tales métodos y dispositivos que reduzcan la cantidad de trabajo de ingeniería humano requerido para configurar la comunicación del punto de datos o al menos ciertos aspectos de la misma. Es un objeto proporcionar métodos y dispositivos que sean menos propensos a errores que las técnicas convencionales, que tengan en cuenta los protocolos soportados por dispositivos electrónicos inteligentes (IED), clientes, conmutadores y otros nodos, y/o que faciliten probar la configuración de comunicación del punto de datos para verificar que esté completa y correcta.

Las realizaciones de la invención pueden usar información sobre puntos de datos requeridos por un consumidor de puntos de datos y sobre puntos de datos proporcionados por productores de puntos de datos en combinación con

- información sobre capacidades de pila de protocolos para determinar automáticamente la configuración de comunicación de puntos de datos para los puntos de datos requeridos.
- 5 Las realizaciones de la invención pueden requerir la entrada del usuario solamente para la información que permanece invariable durante períodos de tiempo más largos y/o está comúnmente disponible en los usuarios finales. La información sobre los puntos de datos requeridos por un consumidor es ejemplar para tal información.
- El conocimiento experto se puede utilizar para automatizar las partes del proceso de configuración que son más efímeras. La configuración de protocolo de punto de datos es ejemplar para tal proceso de configuración que se puede automatizar utilizando el conocimiento experto implementado en un dispositivo de configuración.
- 10 Las realizaciones de la invención pueden determinar la configuración de comunicación de punto de datos en base a las capacidades básicas de la pila de protocolos. Opcionalmente, se pueden utilizar plantillas con implementaciones específicas del usuario, tales como esquemas de direccionamiento propietarios.
- 15 La configuración se puede realizar comenzando desde los puntos de datos requeridos por un consumidor en lugar de basarse en una lista independiente de puntos de datos que está disponible de todos los productores de puntos de datos. Esto minimiza el riesgo de omitir puntos de datos en el proceso de configuración de protocolo. El proceso de configuración de comunicación de punto de datos se puede limitar a aquellos puntos de datos que realmente se requieren por un consumidor.
- Las realizaciones de la invención permiten que una configuración de todos los enlaces entre los productores de puntos de datos y un consumidor de puntos de datos se realice simultáneamente, reduciendo así aún más el riesgo de errores.
- 20 Según una realización, se proporciona un método de configuración de la comunicación de puntos de datos desde productores de puntos de datos de un sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía a al menos un consumidor de puntos de datos. El método comprende recibir, por un dispositivo de configuración, información sobre puntos de datos requeridos, siendo los puntos de datos requeridos un subconjunto de todos los puntos de datos disponibles y
- 25 siendo el conjunto de puntos de datos requerido por el al menos un consumidor de puntos de datos. El método comprende determinar automáticamente, por el dispositivo de configuración, una configuración de comunicación de puntos de datos para la transmisión de los puntos de datos requeridos desde los productores al por lo menos un consumidor.
- 30 Determinar automáticamente la configuración de comunicación de los puntos de datos comprende determinar una ruta de transmisión para cada uno de los puntos de datos requeridos, en base a los protocolos soportados por los productores, el al menos un consumidor y los nodos atravesados en una ruta de transmisión desde el productor hasta el al menos un consumidor. El método comprende la generación y salida automáticas, por el dispositivo de configuración, de datos de configuración para el productor de un punto de datos requerido.
- 35 Determinar automáticamente la configuración de comunicación de puntos de datos puede comprender la determinación automática de parámetros de protocolo y servicios de protocolo. Los parámetros de protocolo y los servicios de protocolo se pueden definir mediante software y/o interfaces de las fuentes, consumidores y nodos intermedios a lo largo de una ruta de transmisión.
- 40 Determinar la configuración de comunicación de puntos de datos puede comprender protocolos de identificación soportados por nodos a lo largo de al menos una ruta de transmisión candidata desde un productor de un punto de datos requerido hasta el al menos un consumidor.
- Determinar la configuración de comunicación de los puntos de datos puede comprender seleccionar una ruta de transmisión en base a los protocolos soportados.
- 45 El método puede comprender la generación automática de datos de configuración para los nodos a lo largo de al menos una de las rutas de transmisión candidatas.
- Los datos de configuración pueden incluir archivos de configuración.
- Los archivos de configuración se pueden generar en base a una plantilla.
- La plantilla puede reflejar un esquema de direccionamiento propietario.
- La configuración de comunicación de los puntos de datos se puede determinar en base a las capacidades de la pila de protocolos.
- 50 Todos los enlaces de comunicación entre el productor de un punto de datos requerido y el al menos un consumidor se pueden configurar simultáneamente.
- El al menos un consumidor puede comprender una interfaz hombre-máquina.

- El al menos un consumidor puede comprender un centro de control.
- El centro de control puede ser un dispositivo o sistema en el que se recibe y procesa información de varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales. El centro de control puede ser un dispositivo o sistema que esté operativo para controlar varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales.
- 5 El centro de control puede ser un centro de control nacional o un centro de control regional de un sistema eléctrico.
- El centro de control puede ser un dispositivo o sistema que esté acoplado operativamente a varias pasarelas o interfaces hombre-máquina (HMI) para recibir puntos de datos de las mismas.
- 10 El método puede comprender además la salida, por el dispositivo de configuración, de información de puntos de datos sobre puntos de datos que están disponibles desde al menos uno de los productores de puntos de datos.
- Recibir la información sobre los puntos de datos requeridos puede comprender recibir una selección de usuario de la información de puntos de datos.
- 15 La información de puntos de datos emitida por el dispositivo de configuración puede incluir marcas gráficas que indican puntos de datos para los cuales la recepción por el al menos un consumidor es obligatoria y puntos de datos para los cuales la recepción por el al menos un consumidor es opcional.
- Los productores de puntos de datos pueden incluir unos IED.
- Los productores de puntos de datos pueden comprender sensores.
- Los productores de puntos de datos pueden comprender unidades de fusión.
- Los puntos de datos pueden incluir valores de corriente eléctrica.
- 20 Los puntos de datos pueden incluir voltajes.
- Los puntos de datos pueden incluir estados de conmutación.
- Los puntos de datos pueden incluir estados de motor de disyuntores.
- Los puntos de datos pueden incluir un valor y una marca de tiempo.
- Los puntos de datos pueden incluir información de calidad.
- 25 La configuración de comunicación de los puntos de datos se puede generar automáticamente cuando se involucran protocolos basados en IEC 61850 y cuando no se involucran protocolos basados en IEC 61850.
- Determinar automáticamente la configuración de comunicación de los puntos de datos puede comprender generar los datos de configuración para los productores, los nodos intermedios opcionales y el al menos un consumidor de manera que al menos un punto de datos requerido se transmita usando un protocolo de acuerdo con IEC 61850 sobre al menos una parte de su ruta de transmisión.
- 30 Determinar automáticamente la configuración de comunicación de los puntos de datos puede comprender adicional o alternativamente generar los datos de configuración para los productores, los nodos intermedios opcionales y el al menos un consumidor de manera que al menos otro punto de datos requerido se transmita utilizando un protocolo que no está de acuerdo con IEC 61850 en al menos parte de su ruta de transmisión.
- 35 El método puede comprender recibir, por los productores de puntos de datos, los datos de configuración generados por el dispositivo de configuración.
- El método puede comprender transmitir, por los productores de puntos de datos, los puntos de datos requeridos usando un protocolo definido por los datos de configuración.
- 40 El método puede comprender recibir, por nodos intermedios de una ruta de transmisión para los puntos de datos requeridos, los datos de configuración generados por el dispositivo de configuración.
- El método puede comprender recibir, por los nodos intermedios, los puntos de datos requeridos usando un protocolo definido por los datos de configuración, y transmitir, por los nodos intermedios, los puntos de datos requeridos usando un protocolo definido por los datos de configuración. Los protocolos para recibir y transmitir pueden ser diferentes.
- 45 La configuración de comunicación de los puntos de datos para los puntos de datos requeridos se puede determinar antes del tiempo de ejecución del sistema de control de automatización industrial, el sistema de distribución de energía, el sistema de generación de energía y/o el sistema de transmisión de energía.

ES 2 937 737 T3

La configuración de comunicación de los puntos de datos para los puntos de datos requeridos se puede determinar antes de la instalación del sistema de control de automatización industrial, el sistema de distribución de energía, el sistema de generación de energía y/o el sistema de transmisión de energía.

- 5 El método se puede ejecutar en el proceso de ingeniería, configuración o puesta en marcha del sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía o subsistemas o componentes de los mismos.

Según otra realización, se proporciona un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa se ejecuta por al menos un circuito integrado de un dispositivo de configuración, hace que el dispositivo de configuración lleve a cabo el método según una realización.

- 10 Un dispositivo de configuración según una realización está adaptado para configurar la comunicación de puntos de datos desde los productores de puntos de datos de un sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía. El dispositivo de configuración comprende una interfaz operativa para recibir información sobre los puntos de datos requeridos, siendo los puntos de datos requeridos un subconjunto de todos los puntos de datos disponibles y siendo el conjunto de puntos de datos requeridos por al menos un consumidor de puntos de datos. El dispositivo de configuración comprende al menos un circuito integrado operativo para determinar automáticamente una configuración de comunicación de puntos de datos para la transmisión de los puntos de datos requeridos desde los productores a al menos un consumidor.

- 20 El dispositivo de configuración está adaptado para determinar una ruta de transmisión para cada uno de los puntos de datos requeridos, en base a los protocolos soportados por los productores, el al menos un consumidor y los nodos intermedios a lo largo de una ruta de transmisión desde el productor hasta el al menos un consumidor. El dispositivo de configuración es operativo para generar y emitir automáticamente los datos de configuración para el productor de un punto de datos requerido.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para realizar el método de una realización.

- 25 El dispositivo de configuración se puede adaptar para determinar automáticamente parámetros de protocolo y servicios de protocolo.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para identificar protocolos soportados por nodos a lo largo de al menos una ruta de transmisión candidata desde un productor de un punto de datos requerido hasta el al menos un consumidor.

- 30 El dispositivo de configuración se puede adaptar para seleccionar una ruta de transmisión en base a los protocolos soportados.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para generar automáticamente datos de configuración para los nodos a lo largo de al menos una de las rutas de transmisión candidatas.

Los datos de configuración pueden incluir archivos de configuración.

- 35 El dispositivo de configuración se puede adaptar para generar los datos de configuración en base a una plantilla.

La plantilla puede reflejar un esquema de direccionamiento propietario.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para determinar la configuración de comunicación de los puntos de datos en base a las capacidades de la pila de protocolos.

- 40 El dispositivo de configuración se puede adaptar para configurar todos los enlaces de comunicación entre el productor de un punto de datos requerido y el al menos un consumidor simultáneamente.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para emitir información de puntos de datos sobre puntos de datos que están disponibles desde al menos uno de los productores de puntos de datos.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para recibir una selección de usuario a partir de la información de puntos de datos.

- 45 El dispositivo de configuración se puede adaptar para emitir a la información de puntos de datos de manera que incluya marcas gráficas que indiquen puntos de datos cuya recepción por el al menos un consumidor sea obligatoria y puntos de datos cuya recepción por el al menos un consumidor sea opcional.

Los puntos de datos pueden incluir valores de corriente eléctrica.

Los puntos de datos pueden incluir voltajes.

- 50 Los puntos de datos pueden incluir estados de conmutación.

Los puntos de datos pueden incluir estados de motor de disyuntores.

Los puntos de datos pueden incluir un valor y una marca de tiempo.

Los puntos de datos pueden incluir información de calidad.

- 5 El dispositivo de configuración se puede adaptar para generar la configuración de comunicación de los puntos de datos cuando están involucrados protocolos basados en IEC 61850 y cuando no están involucrados protocolos basados en IEC 61850.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para generar los datos de configuración para los productores, los nodos intermedios opcionales y el al menos un consumidor de manera que al menos un punto de datos requerido se transmita utilizando un protocolo de acuerdo con IEC 61850 durante al menos parte de su ruta de transmisión.

- 10 El dispositivo de configuración se puede adaptar además o alternativamente para generar los datos de configuración para los productores, los nodos intermedios opcionales y el al menos un consumidor de manera que al menos otro punto de datos requerido se transmita usando un protocolo que no está de acuerdo con IEC 61850 sobre al menos parte de su ruta de transmisión.

- 15 El dispositivo de configuración se puede adaptar para determinar la configuración de comunicación de puntos de datos para los puntos de datos requeridos antes del tiempo de ejecución del sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía.

- 20 El dispositivo de configuración se puede adaptar para determinar la configuración de comunicación de puntos de datos para los puntos de datos requeridos antes de la instalación del sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía.

El dispositivo de configuración se puede adaptar para determinar la configuración de comunicación de puntos de datos para ingeniería, configuración o puesta en marcha del sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía o subsistemas o componentes de los mismos.

- 25 Un sistema de control de automatización industrial, un sistema de distribución de energía, un sistema de generación de energía y/o un sistema de transmisión de energía comprenden una pluralidad de productores de puntos de datos, al menos un consumidor de puntos de datos y el dispositivo de configuración según una realización.

El al menos un consumidor puede comprender una interfaz hombre-máquina.

El al menos un consumidor puede comprender un centro de control.

- 30 El centro de control puede ser un dispositivo o sistema en el que se recibe y procesa información de varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales. El centro de control puede ser un dispositivo o sistema que esté operativo para controlar varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales.

El centro de control puede ser un centro de control nacional o un centro de control regional de un sistema eléctrico.

- 35 El centro de control puede ser un dispositivo o sistema que esté acoplado operativamente a varias pasarelas o interfaces hombre-máquina (HMI) para recibir puntos de datos de las mismas.

Los productores de puntos de datos pueden incluir IED.

Los productores de puntos de datos pueden comprender sensores.

Los productores de puntos de datos pueden comprender unidades de fusión.

- 40 Los productores de puntos de datos se pueden adaptar para recibir los datos de configuración generados por el dispositivo de configuración.

Los productores de puntos de datos se pueden adaptar para transmitir los puntos de datos requeridos usando un protocolo definido por los datos de configuración.

- 45 Los nodos intermedios de una ruta de transmisión para los puntos de datos requeridos se pueden adaptar para recibir los datos de configuración generados por el dispositivo de configuración.

Los nodos intermedios se pueden adaptar para recibir los puntos de datos requeridos utilizando un protocolo definido por los datos de configuración. Los nodos intermedios se pueden adaptar para transmitir los puntos de datos requeridos utilizando un protocolo definido por los datos de configuración. Los protocolos para recibir y transmitir pueden ser diferentes.

Se logran diversos efectos y ventajas mediante el método, dispositivo y sistema según las realizaciones.

5 Se reduce la cantidad de trabajo de ingeniería humana requerida para configurar la comunicación de puntos de datos. Determinando automáticamente la configuración del protocolo de transmisión de puntos de datos, se reduce el riesgo de errores. La configuración de protocolo de transmisión de puntos de datos se puede determinar nuevamente de manera automática cuando los protocolos cambian.

Breve descripción de los dibujos

El objeto de la invención se explicará con más detalle con referencia a realizaciones ejemplares preferidas que se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que:

10 La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema que comprende un dispositivo de configuración según una realización.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método según una realización.

La Figura 3 es una representación esquemática de una interfaz de usuario de un dispositivo de configuración según una realización.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método según una realización.

15 La Figura 5 es una representación esquemática de un sistema que comprende un dispositivo de configuración según una realización.

Descripción detallada de realizaciones

20 Se describirán realizaciones ejemplares de la invención con referencia a los dibujos en los que signos de referencia idénticos o similares designan elementos idénticos o similares. Si bien algunas realizaciones se describirán en el contexto de un sistema de generación de energía o un sistema de distribución de energía, los métodos y dispositivos descritos en detalle a continuación se pueden usar en una amplia variedad de sistemas.

Según la invención, la ruta de transmisión para los puntos de datos y los protocolos utilizados por los servidores en los productores de los puntos de datos, los nodos intermedios opcionales y el cliente en el consumidor de los puntos de datos se determinan automáticamente.

25 Una entrada de usuario puede especificar qué productores proporcionan qué puntos de datos. Una entrada de usuario puede especificar qué puntos de datos se requieren por qué consumidor. El consumidor puede ser un dispositivo par (por ejemplo, enclavamiento), una interfaz hombre-máquina (HMI) o un centro de control superior, por ejemplo, un centro de control nacional o un centro de control regional de un sistema de generación, distribución y/o transmisión de energía.

30 La información sobre los protocolos soportados y la información de la pila de protocolos básicos se puede usar en el proceso de determinar automáticamente la configuración de comunicación de los puntos de datos, es decir, en el proceso de determinar las rutas de transmisión y los protocolos que se han de usar para cada uno de los puntos de datos requeridos.

35 La determinación de la configuración de comunicación puede estar limitada a un subconjunto de los puntos de datos disponibles en general, es decir, aquellos puntos de datos que se requieren por al menos un consumidor (a los que se hará referencia como "puntos de datos requeridos").

En el campo pertinente de la técnica, el término "punto de datos" se refiere a la unidad de información más pequeña que se puede transmitir desde un IED, unidad de fusión (MU), sensor, etc. El punto de datos puede incluir un valor y una marca de tiempo. El punto de datos puede incluir opcionalmente información de calidad.

40 Los ejemplos de puntos de datos incluyen valores de corriente eléctrica, voltaje, estados de conmutador, estados de motor de conmutador, comandos de conmutador, parámetros de aislamiento de transformadores, parámetros de bujes de transformadores, etc. sin que se limite a los mismos.

45 La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema según una realización. El sistema comprende una pluralidad de productores 31, 32, 33 de puntos de datos, a los que se hace referencia colectivamente como productores de puntos de datos 30. Los productores de puntos de datos 30 pueden ser, respectivamente, unidades de fusión, dispositivos electrónicos inteligentes (IED) u otros dispositivos que proporcionen puntos de datos relacionados a la operación de un sistema de control de automatización industrial (IACS), sistema de generación de energía, sistema de distribución de energía y/o sistema de transmisión de energía. Los productores de puntos de datos 30 emiten los datos en forma digital.

50 Como se explicará con más detalle a continuación, los productores 31, 32, 33 de puntos de datos se pueden adaptar para transmitir puntos de datos usando uno o varios protocolos soportados por los productores 31, 32, 33 de puntos

de datos. Para ilustración, un primer productor 31 puede soportar uno o varios protocolos 41a, 41b para transmitir al menos un punto de datos a través de una red 49. Un segundo productor 32 puede soportar uno o varios protocolos 42a, 42b para transmitir al menos un punto de datos a través de la red 49. Un tercer productor 33 puede soportar uno o varios protocolos 43a, 43b para transmitir al menos un punto de datos a través de la red 49.

5 Un consumidor 51 o varios consumidores 51, 52 pueden requerir algunos, pero no todos los puntos de datos que se pueden proporcionar por los productores 31, 32, 33. El consumidor o consumidores 51, 52 pueden ser una HMI local o un centro de control nacional (NCC) o centro de control regional. El centro de control puede ser un centro de control superior en el que se recibe y procesa información de varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales. El centro de control puede ser un dispositivo o sistema que esté operativo para controlar varias subestaciones y/o varias plantas de generación de energía y/o varias plantas industriales.

10 El consumidor o consumidores 51, 52 pueden requerir puntos de datos que sean relevantes para monitorizar la condición de un IACS, un sistema de transmisión de energía, un sistema de distribución de energía y/o un sistema de generación de energía, para asegurar la operación segura. El consumidor o consumidores 51, 52 pueden requerir puntos de datos que sean relevantes para controlar la operación del IACS, la red eléctrica y/o el sistema de generación de energía.

15 Un cliente en el consumidor 51 puede soportar uno o varios protocolos 51a, 51b para recibir puntos de datos. Un cliente en el consumidor 52 puede soportar uno o varios protocolos 52a, 52b para recibir puntos de datos. Los protocolos 52a, 52b pueden ser diferentes de los protocolos 51a, 51b o pueden incluir protocolos comunes.

20 Un dispositivo de configuración 20 según una realización está adaptado para automatizar la configuración de protocolo de los puntos de datos. Esto puede incluir la determinación de rutas de transmisión para puntos de datos y protocolos a ser usados a lo largo de cada enlace de la ruta de transmisión.

25 El dispositivo de configuración 20 puede usar listas de puntos de datos para automatizar la configuración de protocolo de los puntos de datos. Las listas de puntos de datos pueden estar bastante estandarizadas para cada operador de un IACS o sistema de energía. El dispositivo de configuración 20 puede usar información sobre las capacidades básicas de la pila de protocolos para automatizar la configuración de protocolos de los puntos de datos, en particular de los productores y consumidores de los puntos de datos y nodos intermedios opcionales a lo largo de la ruta de transmisión. El dispositivo de configuración 20 puede usar opcionalmente plantillas con implementaciones específicas de usuario no determinadas por las listas de puntos de datos y las capacidades básicas de la pila de protocolos para automatizar la configuración de protocolos de los puntos de datos. Los esquemas de direccionamiento propietarios son un ejemplo de tales implementaciones específicas de usuario.

30 El dispositivo de configuración 20 puede estar operativo para automatizar la configuración de protocolo de los puntos de datos usando información de entrada que especifica qué puntos de datos se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52. Esto asegura que la configuración del protocolo se pueda limitar a los puntos de datos que se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52. Esto minimiza el riesgo de perder puntos de datos en el proceso de configuración y obvia la necesidad de determinar una configuración de protocolo de puntos de datos para puntos de datos que no se requieren por ninguno del consumidor o consumidores 51, 52 de puntos de datos.

35 El dispositivo de configuración 20 puede permitir que todos los enlaces entre los productores 31, 32, 33 y el consumidor o consumidores 51, 52 se configuren simultáneamente, reduciendo así el riesgo de errores.

40 El dispositivo de configuración 20 generalmente incluye una interfaz 22 que es operable para emitir datos de configuración, tales como bloques de control o archivos de configuración, para los productores 31, 32, 33, el consumidor o consumidores 51, 52 y los nodos intermedios opcionales en la red 49. Los datos de configuración pueden definir la ruta de transmisión para cada uno de los puntos de datos requeridos por el consumidor o consumidores 51, 52 y los protocolos usados a lo largo de los enlaces de la ruta de transmisión.

45 Por ello, el dispositivo de configuración 20 puede generar la información de control (por ejemplo, archivos de configuración o bloques de control) que determina qué se transmite (por ejemplo, qué puntos de datos se transmiten) y cómo se hace la transmisión (es decir, a lo largo de qué ruta de transmisión se transmiten los puntos de datos y qué protocolos se utilizan).

50 El dispositivo de configuración 20 puede incluir al menos un circuito integrado 21. El al menos un circuito integrado puede comprender un procesador, un microprocesador, un controlador, un microcontrolador y un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) o cualquier combinación de los mismos. El al menos un circuito integrado 21 puede ser operativo para determinar la configuración de comunicación de puntos de datos para los puntos de datos requeridos.

55 El dispositivo de configuración 20 puede incluir una interfaz de usuario 28. El dispositivo de configuración 20 puede recibir información sobre los puntos de datos que se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52 a través de la interfaz de usuario 28. El dispositivo de configuración 20 puede usar información sobre qué puntos de datos se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52 y los protocolos soportados por las fuentes de puntos de datos y los nodos en la red 49 (tales como conmutadores) para determinar qué ruta de transmisión se ha de usar y qué

protocolo se ha de usar en cada enlace de la ruta de transmisión. Esta información sobre los puntos de datos requeridos se puede recibir en el dispositivo de configuración 20 a través de la interfaz de usuario 28.

Como se usa en la presente memoria, el término "puntos de datos requeridos" se refiere a los puntos de datos que se requieren para que el consumidor o consumidores 51, 52 operen según se desee por el operador del consumidor o consumidores 51, 52. Los "puntos de datos requeridos" incluyen

- puntos de datos que son obligatorios (por ejemplo, por razones legales o técnicas) para que el consumidor o consumidores 51, 52 operen de una manera correcta; tales puntos de datos incluyen puntos de datos relacionados con la seguridad que se deben conocer por el consumidor o consumidores 51, 52 para asegurar la operación correcta y segura del IACS, el sistema de generación de energía, el sistema de distribución de energía y/o el sistema de transmisión de energía; y

- puntos de datos que se desean por el operador para el consumidor o consumidores 51, 52, por ejemplo, con propósitos de monitorización o análisis.

El o los IC 21 del dispositivo de configuración 20 pueden permitir que un usuario configure

- qué puntos de datos se pueden proporcionar por qué fuente 31, 32, 33 (por ejemplo, mediante la ingeniería de un IED a nivel de bahía con una lógica que proporciona puntos de datos),

- qué puntos de datos se requieren por qué consumidor 51, 52 (por ejemplo, para mostrarlos en una lista de alarmas y/o eventos clasificándolos adecuadamente, para visualizarlos en una imagen insertando símbolos o complementos que especifican ciertos puntos de datos como entrada, o por otros IED de nivel de bahía para enclavamiento), y

- qué fuentes 31, 32, 33, de consumidor o consumidores 51, 52 y nodos intermedios proporcionan qué protocolos como servidor y/o como cliente.

Algo de esta información se puede proporcionar a través de la interfaz de usuario 28 y/o se puede leer a través de la interfaz 22. Para ilustración, la información sobre qué puntos de datos se pueden proporcionar mediante qué fuente 31, 32, 33 puede estar disponible a partir de una descripción de configuración de IED que forman las fuentes 31, 32, 33. La descripción de configuración se puede leer a través de la interfaz 22. La descripción de configuración puede ser una descripción de configuración estandarizada, por ejemplo, de acuerdo con IEC 61850. La descripción de configuración puede ser diferente de una descripción de configuración conforme a IEC 61850 y puede ser, por ejemplo, una descripción de configuración propietaria. Alternativamente, la información sobre los puntos de datos que se pueden proporcionar por las fuentes 31, 32, 33 también se puede introducir a través de la interfaz de usuario 28.

El dispositivo de configuración 20 tiene un dispositivo de almacenamiento o memoria no volátil 24. El dispositivo de almacenamiento o memoria 24 puede almacenar una base de datos 25 que incluye, por ejemplo, información sobre qué protocolos son adecuados para la transmisión de puntos de datos, qué tipos de IED soportan qué tipos de protocolos como servidores y clientes, qué puntos de datos son críticos en el tiempo, etc. Esta información se puede tener en cuenta cuando se determina automáticamente la configuración de protocolo de puntos de datos para los puntos de datos requeridos.

El dispositivo de almacenamiento o memoria 24 puede almacenar una o varias plantillas 26. La una o varias plantillas 26 se pueden utilizar por el o los IC 21 para generar datos de configuración, que pueden ser archivos de configuración, bloques de control u otros datos de configuración. Las plantillas 26 pueden ser particularmente útiles cuando el operador del IACS, el sistema de generación de energía, el sistema de distribución de energía y/o el sistema de transmisión de energía usa un esquema de direccionamiento propietario, por ejemplo. Luego, las plantillas se pueden usar para generar los datos de configuración, por ejemplo, usando convenios de nombres definidas por la plantilla. Si no se ha de utilizar ninguna plantilla 26, se pueden emplear lógicas por defecto.

El dispositivo de almacenamiento o memoria 24 puede almacenar restricciones 27. Las restricciones 27 se pueden tener en cuenta por el dispositivo de configuración cuando se determina automáticamente la configuración del protocolo de puntos de datos. Para ilustración, las restricciones pueden especificar qué tipos de telegramas (por ejemplo, según IEC 104) se implementan por los IED 31, 32, 33 y el consumidor o consumidores 51, 52.

El dispositivo de configuración 20 es operable generalmente para determinar las rutas de transmisión de los puntos de datos y los protocolos utilizados a lo largo de cada enlace de una ruta de transmisión desde las fuentes 30 hasta el consumidor o consumidores 51, 52 de una manera automatizada. Si varias opciones están disponibles para rutas de transmisión y/o protocolos para uno o varios de los puntos de datos, el dispositivo de configuración 20 puede permitir que un ingeniero especifique cuál de las opciones se ha de seleccionar a través de la UI 28. Alternativamente o además, el dispositivo de configuración 20 puede seleccionar automáticamente una de las opciones disponibles, por ejemplo, en base a preferencias de usuario predefinidas, una métrica de preferencias u otros esquemas de resolución de conflictos. Cuando están disponibles varias rutas de transmisión candidatas, es preferible que un ingeniero tenga que especificar cuál de las rutas de transmisión candidatas se ha de utilizar, por ejemplo, a través de la UI 28.

Con el fin de realizar la configuración de protocolo de puntos de datos automatizados, el dispositivo de configuración 20 puede comenzar a partir de una lista de puntos de datos que se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52. La configuración de puntos de datos automatizados se puede limitar a los puntos de datos requeridos.

5 El dispositivo de configuración 20 puede determinar, para cada uno de los puntos de datos requeridos, qué fuente 31, 32, 33 proporciona el punto de datos respectivo. La información sobre la fuente puede ser inherente a la especificación del punto de datos requerido. Para ilustración, la UI 28 puede proporcionar una representación gráfica que permite a un usuario especificar para cada una de las fuentes 31, 32, 33 qué puntos de datos se requieren por el consumidor o consumidores 51, 52.

10 El dispositivo de configuración 20 puede determinar posibles rutas de transmisión. La determinación puede utilizar información sobre los protocolos que soporta la fuente de datos que proporciona el punto de datos requerido cuando actúa como servidor, información sobre los protocolos que soportan los conmutadores u otros nodos en la red de comunicación 49 cuando actúan como cliente y cuando actúan como servidor, e información sobre los protocolos que el consumidor o consumidores 51, 52 requieren que el punto de datos utilice cuando actúa como cliente. Esta información de protocolo puede depender del software o los microprogramas de estos dispositivos y se conoce cuando se configura la comunicación del punto de datos. Esta información de protocolo también puede depender de las interfaces de los IED 31, 32, 33 y el consumidor o consumidores 51, 52.

20 Cuando se determinan las posibles rutas de transmisión y los protocolos usados a lo largo de cada enlace de la ruta de transmisión para el punto de datos, el dispositivo de configuración 20 puede filtrar los protocolos que no son adecuados para el punto de datos requerido. Por ejemplo, algunos protocolos que pueden no garantizar que se cumplan las restricciones de tiempo para la transmisión de un punto de datos requerido, mientras que otros protocolos dedicados (tales como IEEE 1588 o protocolos definidos en IEC 61850) pueden asegurar una transmisión oportuna. Esto puede ser particularmente relevante para los puntos de datos relacionados con la seguridad. El o los IC 21 pueden determinar posibles rutas de transmisión teniendo en cuenta aquellos protocolos que son adecuados para la transmisión del punto de datos requerido. Dependiendo de la complejidad de la red y el número de nodos, se pueden utilizar técnicas de búsqueda de rutas (tales como la expansión de borde de Dijkstra) para determinar posibles rutas de transmisión.

30 Como se mencionó anteriormente, cuando hay varias rutas de transmisión posibles y/o varios protocolos posibles a lo largo de uno o varios enlaces de una ruta de transmisión, el dispositivo de configuración 20 puede permitir que un ingeniero realice una selección o el dispositivo de configuración 20 puede realizar una selección automática utilizando, por ejemplo, preferencias predefinidas u otras técnicas de resolución de conflictos.

35 Cuando se han determinado la ruta de transmisión y los protocolos para cada enlace para cada uno de los puntos de datos requeridos, el dispositivo de configuración 20 genera automáticamente datos de configuración. Los datos de configuración pueden especificar, para cada una de las fuentes 31, 32, 33, qué se ha de transmitir (es decir, qué punto de datos) y cómo se ha de transmitir el punto de datos (es decir, usando qué protocolo y a qué siguiente nodo se ha de hacer la transmisión). Se pueden generar automáticamente datos de configuración similares por el dispositivo de configuración 20 para cada intermedio a lo largo de una ruta de transmisión para un punto de datos requerido, y para el consumidor o consumidores 51, 52 para la recepción de los puntos de datos requeridos.

40 Los datos de configuración pueden estar en forma de archivos de configuración. Los datos de configuración pueden incluir bloques de configuración. Los datos de configuración se pueden almacenar en las fuentes 31, 32, 33, nodos intermedios (por ejemplo, conmutadores) a lo largo de las rutas de transmisión y el consumidor 51 y se pueden utilizar por estos dispositivos durante la operación del IACS, el sistema de generación de energía, el sistema de distribución de energía y/o sistema de transmisión de energía.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método 60 según una realización. El método 60 se puede realizar automáticamente por el dispositivo de configuración 20.

45 En el paso 61, se recibe información sobre los productores de puntos de datos 30. Esta información puede especificar qué puntos de datos se pueden proporcionar por qué fuente 31, 32, 33. Algo de esta información se puede proporcionar a través de una interfaz de usuario 28 y/o se puede leer a través de la interfaz 22 del dispositivo de configuración 20.

50 En el paso 62, se puede recibir información sobre puntos de datos requeridos por uno o varios consumidores 51, 52. Esta información se puede introducir a través de la interfaz de usuario 28 del dispositivo de configuración 20. La información se puede introducir usando una interfaz gráfica de usuario que proporciona información sobre qué puntos de datos son obligatorios (por ejemplo, por razones de seguridad) y qué puntos de datos están disponibles opcionalmente desde cada fuente de punto de datos.

55 En el paso 63, se puede recuperar información sobre qué fuentes 31, 32, 33, consumidor o consumidores 51, 52 y nodos intermedios proporcionan qué protocolos como servidor y/o como cliente. La recuperación de esta información puede comprender recibir una entrada a través de la interfaz de usuario 28 del dispositivo de configuración 20. La información se puede recuperar a través de una interfaz de datos, por ejemplo, leyendo un archivo de configuración.

Al menos parte de la información se puede almacenar localmente en el dispositivo de configuración 20 y se puede leer desde el dispositivo de almacenamiento o memoria 24.

5 En el paso 64, se puede realizar automáticamente una configuración de comunicación de punto de datos para los puntos de datos. Esto puede incluir la determinación automática de rutas de transmisión y protocolos usados a lo largo de cada enlace de una ruta de transmisión para cada punto de datos requerido. El paso 64 también puede comprender la determinación automática de parámetros de protocolos, si varios parámetros están disponibles para ciertos protocolos. Se pueden generar automáticamente archivos de configuración u otros datos de configuración, que definen las rutas de transmisión y los protocolos utilizados para la transmisión de los puntos de datos.

10 Los archivos de configuración u otros datos de configuración se pueden generar simultáneamente para todos los puntos de datos requeridos. El riesgo de configuraciones incorrectas se reduce así aún más.

En el paso 65, se emiten los datos de configuración (por ejemplo, bloques de control o conjuntos de datos). Los datos de configuración se pueden almacenar en los IED del IACS, el sistema de distribución de energía, el sistema de generación de energía y/o el sistema de transmisión de energía.

15 La Figura 3 es una representación esquemática de una UI gráfica 28. El dispositivo de configuración 20 puede emitir, a través de la UI 28, indicaciones gráficas que especifican para cada fuente de puntos de datos qué puntos de datos se pueden proporcionar por esa fuente. Las indicaciones gráficas pueden indicar para qué puntos de datos es obligatoria la recepción por el consumidor 51. Para ilustración, el estado de un disyuntor puede ser tan relevante para la operación segura de un sistema de energía que una marca gráfica 65 indica que este punto de datos se incluye automáticamente en la lista de puntos de datos requeridos.

20 La recepción de otros puntos de datos por el consumidor 51 puede ser opcional. Las marcas gráficas 66, 67 pueden indicar que estos otros puntos de datos (tales como el estado del motor de un disyuntor) están disponibles desde la fuente, que puede ser un disyuntor CB1. Las marcas gráficas 66, 67 también pueden permitir que un usuario seleccione los puntos de datos. La selección del usuario hace que los puntos de datos se incluyan en la lista de puntos de datos requeridos.

25 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método 70 según una realización. El método 70 se puede realizar automáticamente por el dispositivo de configuración 20. El método 70 se puede realizar para implementar la configuración automática del protocolo de puntos de datos en el paso 63 del método 60.

30 En el paso 71, se recupera la información sobre los protocolos proporcionados por los IED como clientes y servidores. La información relacionada con el protocolo se puede basar en software o microprogramas ejecutados en los IED. La información relacionada con el protocolo se puede leer de una descripción de configuración o se puede recibir a través de una UI.

En el paso 72, se pueden filtrar los protocolos que no son adecuados para la transmisión de puntos de datos.

En el paso 73, se pueden identificar rutas de transmisión candidatas, teniendo en cuenta aquellos protocolos que son adecuados para la transmisión de los puntos de datos requeridos.

35 En el paso 74, se determina si hay más de una ruta de transmisión candidata para el punto de datos requerido. Si hay más de una ruta de transmisión candidata, una de las rutas de transmisión candidatas se puede seleccionar en el paso 75. Esto se puede hacer automáticamente o en base a una consulta a través de la UI 28.

40 En el paso 76, los datos de configuración (por ejemplo, archivos de configuración, configuración de comunicación de punto de datos, configuración de comunicación de pila de protocolo, bloques de control o conjuntos de datos) se generan automáticamente. La generación de los datos de configuración se puede hacer simultáneamente para todos los puntos de datos requeridos.

En el paso 77, se emiten los datos de configuración. Esto se puede hacer cuando se configura o se pone en marcha el IACS, el sistema de generación de energía, el sistema de distribución de energía o el sistema de transmisión de energía.

45 La Figura 5 es una representación esquemática de un sistema según una realización.

50 Una primera fuente 31, que puede ser un primer IED, proporciona varios protocolos 31i. Una segunda fuente 32, que puede ser un segundo IED, proporciona varios protocolos 32i. Una fuente de orden n 33, que puede ser un IED de orden n, proporciona varios protocolos 33i. Los protocolos soportados por las diversas fuentes 31, 32, 33 pueden ser diferentes unos de otros. Si bien solamente se ilustran tres fuentes en la Figura 5, el número de fuentes puede ser mucho mayor, por ejemplo, más de 100 o incluso por encima de 1000.

Los dispositivos HMI/Pasarelas (GW) 83, 84 pueden soportar los protocolos 83i, 84i.

Un centro de control nacional (NCC) 90 puede soportar un protocolo tal como IEC 101 y otros protocolos opcionales.

ES 2 937 737 T3

Los conmutadores 81, 82 en la red de comunicación 49 pueden soportar aún otros protocolos.

En la Figura 5, las letras "Srv" indican respectivamente que el protocolo se soporta por el IED cuando actúa como servidor, y las letras "Cl" indican que el protocolo se soporta por el IED cuando actúa como cliente.

La operación del dispositivo de configuración 20 se explicará con referencia ejemplar al sistema de la Figura 5.

5 Cada uno de los dispositivos HMI/GW 83, 84 puede requerir varios puntos de datos, por ejemplo, por encima de 100 puntos de datos, de cada IED 1...n 31-33. Los puntos de datos se pueden requerir para la lista de eventos y alarmas, para mostrar el estado del proceso en gráficos, o para ambos. Los puntos de datos que se requieren pueden ser dependientes de los gráficos creados por los dispositivos 83, 84 y de la especificación del cliente (por ejemplo, para la lista de alarmas/eventos).

10 Se puede requerir un subconjunto de estos puntos de datos en el NCC 90 para control y supervisión remotos (por ejemplo, diez puntos de datos o por encima de diez puntos de datos para cada IED 31-33).

15 El dispositivo de configuración 20 puede verificar primero que los puntos de datos requeridos están disponibles desde el respectivo IED 31, 32, 33. Si los puntos de datos requeridos no están disponibles, la lógica tendría que ser modificada y se puede emitir una advertencia correspondiente. Si los puntos de datos se producen por los IED 31, 32, 33, el dispositivo de configuración 20 analiza la comunicación. Esto incluye los servicios, es decir, componentes de software ejecutados en cada dispositivo 31, 32, 33, 83, 84, 90 que pueden proporcionar (servidores) o recibir puntos de datos (clientes). Esta información se conoce en la etapa de proyecto en la que se determina la configuración de protocolo de puntos de datos, ya que necesitan ser ordenados los dispositivos para proporcionar esos servicios:

20 El dispositivo de configuración 20 puede filtrar automáticamente todos los protocolos que no son adecuados para la transmisión de puntos de datos. Para ilustración, se puede determinar que HTTPS no es adecuado para la transmisión de puntos de datos. Para el sistema ejemplar de la Figura 5, el dispositivo de configuración 20 puede determinar que la única forma de enviar puntos de datos desde los IED 31, 32, 33 a los dispositivos HMI/GW 83, 84 es 8-MMS (uno de los protocolos de la norma IEC 61850). El dispositivo de configuración 20 puede determinar que
25 la única forma de enviar puntos de datos desde los dispositivos HMI/GW 83, 84 al NCC 90 es a través de IEC 101. Si hay varios protocolos posibles, o bien se puede elegir el preferido o bien se puede consultar al ingeniero.

8-MMS es un protocolo definido semánticamente. Una búsqueda puede proporcionar las cadenas de identificación del protocolo que coinciden con los puntos de datos individuales. Dicha búsqueda se puede proporcionar por la base de datos 25 o se puede recuperar de una base de datos externa.

30 El dispositivo de configuración 20 crea los conjuntos de datos/bloques de control para el protocolo específico y crea archivos de configuración para los servidores en los IED 31, 32, 33 y clientes en los dispositivos HMI/GW 83, 84.

Si el dispositivo de configuración 20 determina que hay dos o más formas de enviar la información al NCC 90, un ingeniero puede especificar si se utilizará una o ambas formas.

35 El dispositivo de configuración 20 puede proporcionar la configuración para que los puntos de datos se envíen a través de IEC 101. Esto nuevamente se puede hacer de una manera completamente automática, a menos que el cliente especifique un esquema de dirección a ser seguida que necesitaría ser proporcionada a través de la plantilla 26.

40 Suponiendo veinte IED 31-33 y 120 puntos de datos por IED, 2400 puntos de datos para los dispositivos HMI/GW 83, 84 y la provisión adicional para el NCC 90 se podrían configurar esencialmente de manera automática con una interacción mínima del ingeniero. Incluso si un pequeño porcentaje de la configuración de protocolo de puntos de datos todavía necesitase alguna entrada de ingeniero individual, el dispositivo de configuración 20 todavía da como resultado un ahorro de tiempo considerable y una probabilidad de error reducida.

45 Según las realizaciones de la presente invención, toda la información específica del protocolo para los puntos de datos requeridos por los consumidores 83, 84, 90 se puede calcular a partir de su punto de origen 31, 32, 33 hasta sus puntos de consumo 83, 84, 90. Esto se aplica tanto cuando la ruta de transmisión es a través de un solo enlace de comunicación como a través de varios enlaces (por ejemplo, a través de una pasarela 83, 84 a un centro de control remoto 90 como se ilustra en la Figura 5). Los archivos de configuración para cada servidor/cliente de protocolo del sistema se pueden generar automáticamente.

50 Si el operador del IACS, el sistema de generación de energía, el sistema de distribución de energía o el sistema de transmisión de energía tiene un esquema de direccionamiento propio basado en la semántica (por ejemplo, Empresas de Servicios Públicos alemanas para Denominación Flexible de Productos de IEC 104 o IEC 61850), este se puede configurar como una plantilla 26. La plantilla se puede almacenar por operador del sistema, es decir, por cliente de un servicio de configuración/puesta en marcha.

Si existe una plantilla personalizada para un operador del IACS, sistema de generación de energía, sistema de distribución de energía o sistema de transmisión de energía, la determinación de la información específica del protocolo para puntos de datos se puede basar en una plantilla 26 en lugar de en lógicas por defecto.

- 5 Se logran diversos efectos y ventajas mediante los dispositivos, métodos y sistemas según las realizaciones. Para ilustración, la ingeniería se puede hacer más eficiente mediante la automatización de la configuración de protocolo de puntos de datos.

Se reduce el riesgo de una configuración incorrecta. Para ilustración, la comunicación horizontal entre IED, por ejemplo, para enclavamiento, se puede automatizar y se puede realizar de una manera reproducible debido a la automatización.

- 10 Las tareas de ingeniería para la configuración de protocolo de puntos de datos se pueden realizar de manera intuitiva. El ingeniero solo tiene que configurar cosas con las que está familiarizado y conoce, tales como qué puntos de datos proporciona qué IED y qué puntos de datos se requieren por qué consumidor. El ingeniero no tiene que especificar parámetros que requieran un conocimiento relativamente especial y cambien con mucha más frecuencia; mientras que sigue reglas bastante estrictas, tales como protocolos.

- 15 Se reduce el riesgo de errores durante la configuración. Esto reduce la cantidad de pruebas, que actualmente es un factor de coste significativo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de configuración de comunicación de puntos de datos de productores (31-33) de puntos de datos de un sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía a al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) de puntos de datos, el método que comprende:
- recibir, por un dispositivo de configuración (20), información sobre los puntos de datos requeridos, siendo los puntos de datos requeridos un subconjunto de todos los puntos de datos disponibles y siendo el conjunto de puntos de datos requeridos por al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) de puntos de datos;
- 10 determinar automáticamente, por el dispositivo de configuración (20), una configuración de comunicación de puntos de datos para la transmisión de los puntos de datos requeridos desde los productores (31-33) a al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90), que comprende determinar una ruta de transmisión para cada uno de los puntos de datos requeridos, en base a protocolos soportados por los productores (31-33), el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) y los nodos atravesados en la ruta de transmisión de un productor (31-33) a al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90); y
- 15 generar y emitir automáticamente, mediante el dispositivo de configuración (20), datos de configuración para el productor (31-33) de un punto de datos requerido.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además generar y enviar, por el dispositivo de configuración (20), datos de configuración para los nodos atravesados en la ruta de transmisión desde el productor (31-33) de un punto de datos requerido hasta el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90).
- 20 3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la determinación automática de la configuración de comunicación de puntos de datos comprende la determinación automática de parámetros de protocolo y servicios de protocolo.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la determinación automática de la configuración de comunicación de los puntos de datos comprende la identificación de los protocolos soportados a lo largo de la ruta de transmisión desde un productor (31-33) de un punto de datos requerido hasta el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90).
- 25 5. El método de la reivindicación 4 cuando depende de la reivindicación 2, en donde los datos de configuración comprenden datos de configuración para los nodos (31-33, 51, 52; 31-33, 83, 84, 90) a lo largo de la ruta de transmisión, opcionalmente en donde los datos de configuración se generan en base a una plantilla (26), además opcionalmente en donde la plantilla (26) refleja un esquema de direccionamiento propietario.
- 30 6. El método de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde todos los enlaces de comunicación entre el productor (31-33) de un punto de datos requerido y el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) se configuran simultáneamente.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada punto de datos comprende un valor y una marca de tiempo.
- 35 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) comprende una interfaz hombre-máquina.
9. El método de la reivindicación 8, en donde el al menos un consumidor (90) comprende un centro de control, en donde opcionalmente el centro de control es un centro de control nacional o un centro de control regional de un sistema eléctrico.
- 40 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
- emitir información de puntos de datos (65-67) sobre puntos de datos que están disponibles desde al menos uno de los productores (31-33) de puntos de datos;
- 45 en donde recibir la información sobre los puntos de datos requeridos comprende recibir una selección de usuario de la información de puntos de datos (65-67).
11. El método de la reivindicación 10,
- en donde la información de punto de datos (65-67) incluye marcas gráficas que indican puntos de datos para los cuales es obligatoria la recepción por el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) y puntos de datos para los cuales la recepción por el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) es opcional.

12. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa se ejecuta por al menos un circuito integrado (21) de un dispositivo de configuración (20), hacen que el dispositivo de configuración (20) lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5 13. Un dispositivo de configuración (20) adaptado para configurar la comunicación de puntos de datos de productores (31-33) de puntos de datos de un sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía, el dispositivo de configuración (20) que comprende:

10 una interfaz (22, 28) operativa para recibir información sobre los puntos de datos requeridos, siendo los puntos de datos requeridos un subconjunto de todos los puntos de datos disponibles y siendo el conjunto de puntos de datos requeridos por al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) de puntos de datos; y

15 al menos un circuito integrado (21) operativo para determinar automáticamente una configuración de comunicación de puntos de datos para la transmisión de los puntos de datos requeridos desde los productores (31-33) a al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90), el al menos un circuito integrado (21) que es operativo para determinar una ruta de transmisión para cada uno de los puntos de datos requeridos, en base a protocolos soportados por los productores (31-33), el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90), y nodos atravesados en la ruta de transmisión desde un productor (31-33) hasta el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90),

en donde el dispositivo de configuración (20) está operativo para generar y emitir automáticamente datos de configuración para el productor (31-33) de un punto de datos requerido.

20 14. El dispositivo de configuración (20) de la reivindicación 13, adaptado para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11.

15. Un sistema de control de automatización industrial, sistema de distribución de energía, sistema de generación de energía y/o sistema de transmisión de energía, que comprende:

una pluralidad de productores (31-33) de puntos de datos;

25 al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) de puntos de datos, en donde opcionalmente el al menos un consumidor (51, 52; 83, 84, 90) es un centro de control nacional (90) o un centro de control regional de un sistema de potencia; y

el dispositivo de configuración (20) de la reivindicación 13 o la reivindicación 14.

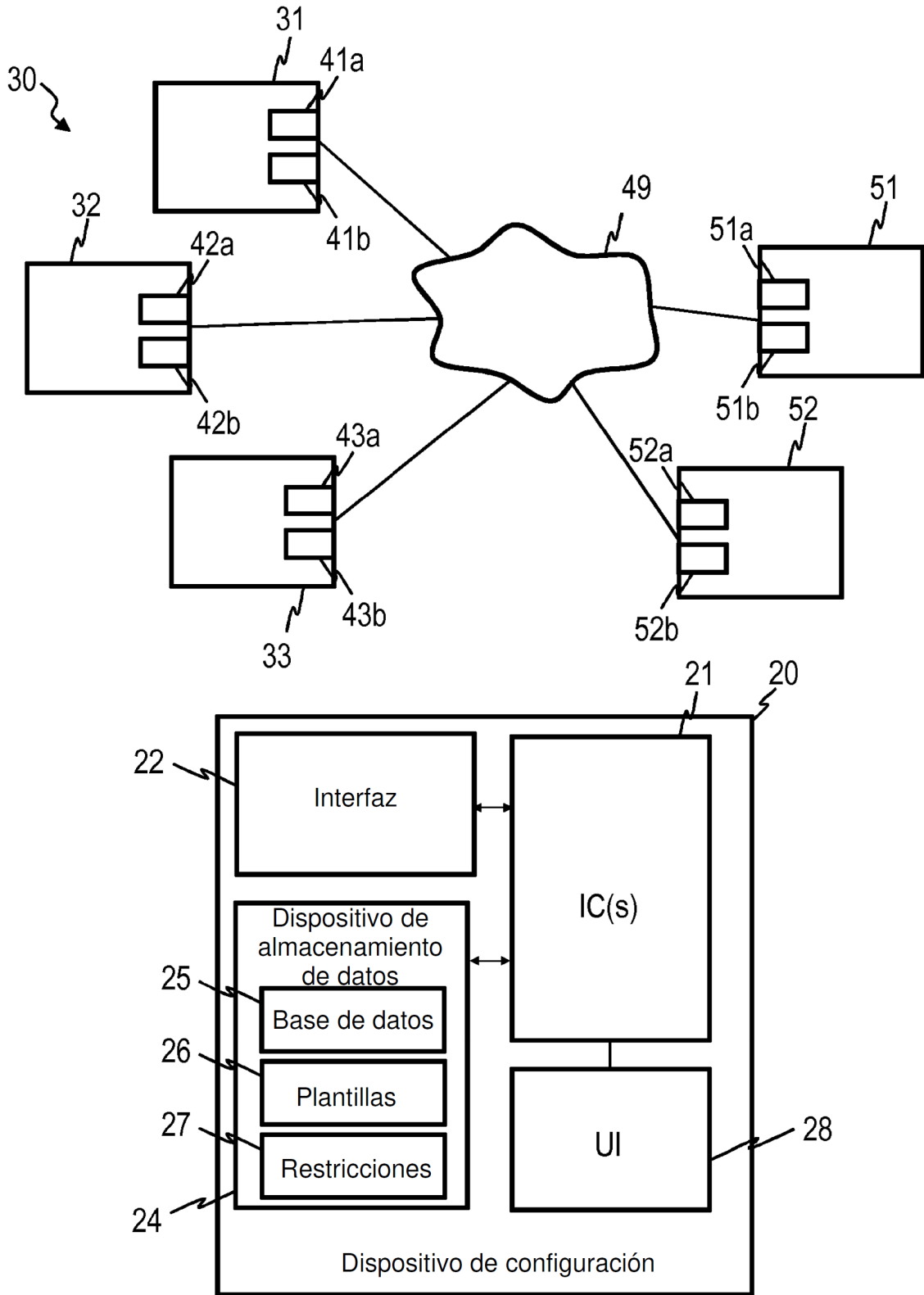


FIG. 1

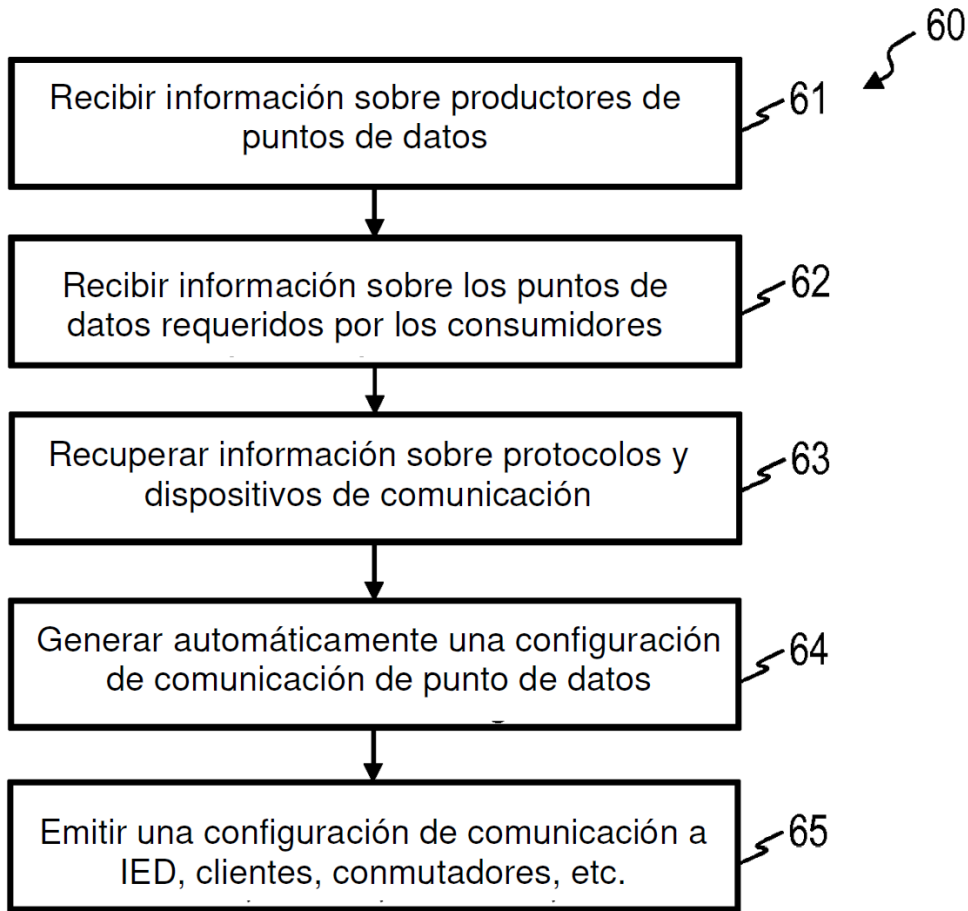


FIG. 2

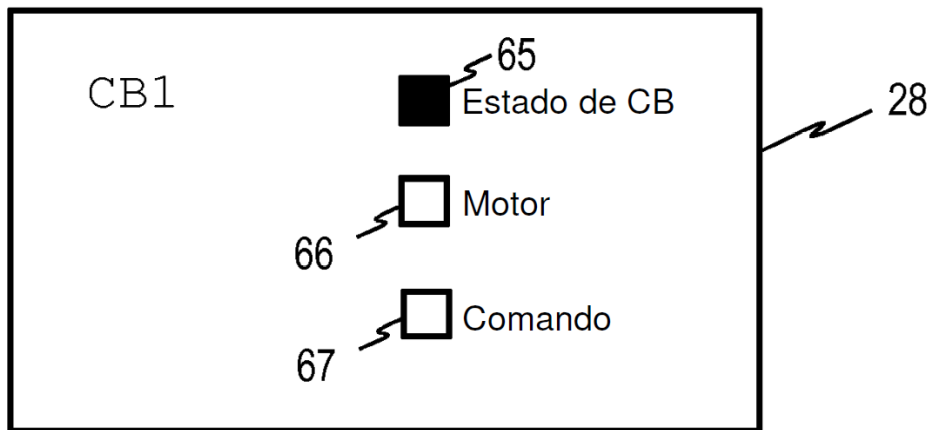


FIG. 3

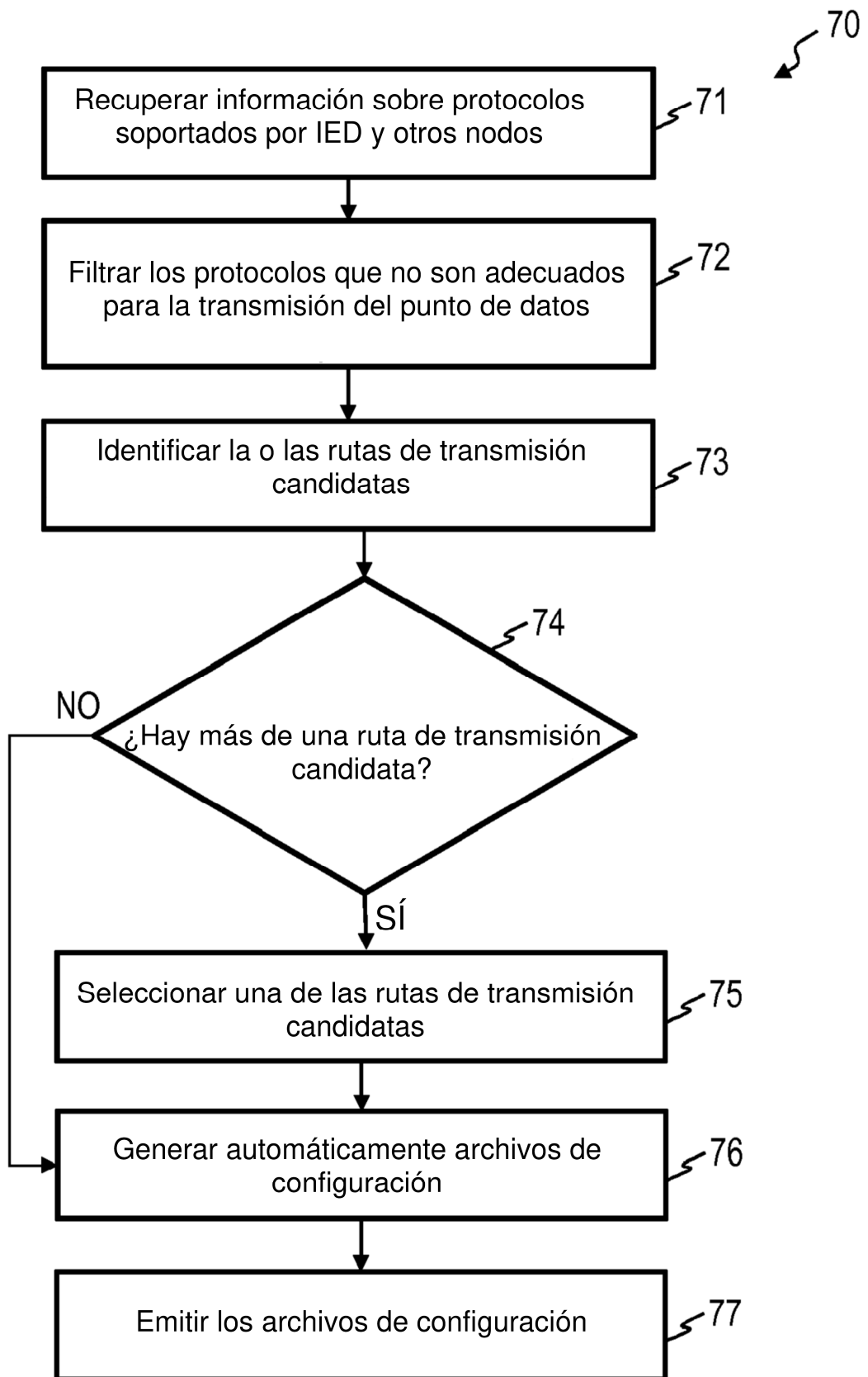


FIG. 4

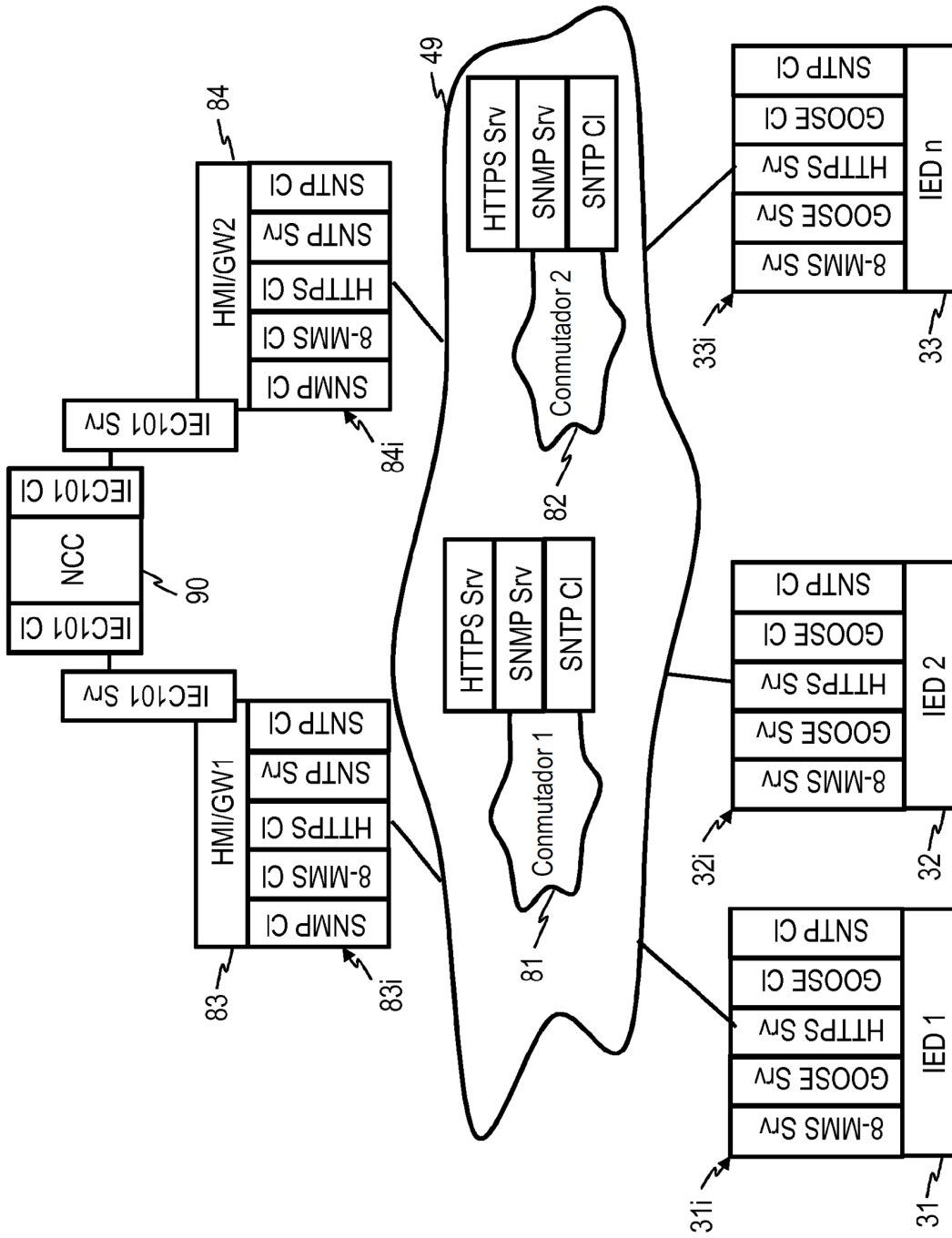


FIG. 5