

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 414**

51 Int. Cl.:

**H02J 13/00** (2006.01)

**G01R 19/25** (2006.01)

**G01R 21/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011** **E 11159554 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 2503668**

54 Título: **Unidad de fusión y procedimiento de funcionamiento de una unidad de fusión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.12.2020**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC GMBH (50.0%)**  
**Gothaer Straße 29**  
**40880 Ratingen, DE y**  
**ALSTOM TECHNOLOGY LTD (50.0%)**

72 Inventor/es:

**RUDOLPH, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 799 414 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**

Unidad de fusión y procedimiento de funcionamiento de una unidad de fusión

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una unidad de fusión, particularmente para la automatización de subestaciones. La presente invención además se refiere a un procedimiento de funcionamiento de una unidad de fusión.

**Antecedentes**

10 Las unidades de fusión se utilizan, por ejemplo, en los sistemas de automatización de subestaciones para recoger y enviar los datos de los sensores a otros dispositivos, como los dispositivos electrónicos inteligentes (IED), que se proporcionan con fines de protección y/o control en un nivel superior de dicho sistema de automatización de subestaciones.

15 El documento US 2010/0153036 A1 revela un dispositivo electrónico inteligente (IED) que integra una unidad de medición de energía eléctrica (PMU) para calcular la información sobre la calidad de la energía eléctrica y una unidad de fusión que recibe muestras de corriente y tensión que se suministran con marcas temporal y se formatean en el formato de valores medidos muestreados (SMV) definido por la norma IEC 61850-9, en el que los valores medidos muestreados se transmiten a otros dispositivos utilizando el protocolo de mensajería de publicación-suscripción definido por la norma IEC 61850-9.

20 Apostolov et al: en "IEC 61850 process bus - principles, applications and benefits" (XP031679128, páginas 1-6) se da una visión general sobre el protocolo IEC 61850. Brand et al: "La norma IEC 61850 como prerrequisito para aplicaciones inteligentes en subestaciones" (XP010756486, páginas 714-718) describe la interacción de los IED y las unidades de fusión. El documento EP 2 159 893 A1 enseña un sistema que utiliza IED para la automatización de subestaciones con protección redundante. El documento EP 1 898 509 A1 revela un IED equipado con una señal de entrada temporal de acuerdo con el estándar IRIG-B.

25 Es objeto de la presente invención proporcionar una unidad de fusión mejorada y un procedimiento mejorado de funcionamiento de una unidad de fusión que proporcione una mayor flexibilidad operacional y permita una complejidad reducida para las arquitecturas de nivel superior de un sistema de automatización de subestaciones y como base para una mejor supervisión de la calidad de la energía eléctrica de una red de distribución eléctrica.

**Sumario**

30 En cuanto a la mencionada unidad de fusión, este objeto se consigue mediante una unidad de fusión según la reivindicación 1. La unidad de fusión comprende al menos una interfaz de entrada para recibir los datos de entrada que caracterizan las mediciones de tensión y/o corriente relacionadas con un componente de un sistema de energía eléctrica, en la que dicha unidad de fusión comprende además una unidad de control que está configurada para determinar la información de calidad de la energía eléctrica en función de dichos datos de entrada.

La determinación de la información de la calidad de la energía eléctrica dentro de la unidad de fusión inventiva permite ventajosamente proveer una arquitectura simplificada del sistema de automatización de la subestación.

35 Según una realización preferente, dicha unidad de fusión está configurada para transformar dichos datos de entrada recibidos en un formato de salida predeterminado, por el cual se obtienen datos de entrada transformados, y para emitir dichos datos de entrada transformados a un dispositivo adicional. Así, los datos de entrada recogidos por la unidad de fusión pueden ser procesados localmente dentro de la unidad de fusión y pueden ser reenviados a dispositivos externos como los IED del sistema de automatización de la subestación en el formato de datos deseado.  
40 Alternativa o adicionalmente, la información sobre la calidad de la energía eléctrica, que es determinada por la unidad de control de la unidad de fusión según las realizaciones, también puede transformarse en un formato de datos predeterminado que, por ejemplo, facilita la evaluación de dicha información sobre la calidad de la energía eléctrica por otros dispositivos. Según otra realización preferente, dicha unidad de fusión está configurada para emitir dicha información de calidad de energía eléctrica a otro dispositivo.

45 Según la invención, dicha unidad de fusión está configurada para asignar información de marca temporal a dicha información de calidad de energía eléctrica y, preferentemente, a dichos datos de entrada y/o a dichos datos de entrada transformados, lo que permite una evaluación particularmente precisa de los datos recogidos por la unidad de fusión. En especial, otros dispositivos que son suministrados con los datos respectivos por la unidad de fusión de acuerdo con las realizaciones, como por ejemplo los IED de protección y/o control, pueden procesar los datos respectivos con una referencia temporal correcta, lo cual es particularmente ventajoso si dichos datos son suministrados a los IED de  
50 protección y/o control por varias unidades de fusión distribuidas geográficamente.

De acuerdo con la invención, dicha unidad de fusión está configurada para implementar nodos lógicos de acuerdo con el estándar de la Comisión Electrotécnica Internacional, IEC, 61850-7, donde dichos nodos lógicos comprenden al

menos uno de: QFVR, QITR, QIUB, QVTR, QVUB. Por lo tanto, la unidad de fusión según las realizaciones puede aprovechar ventajosamente el modelo de datos subyacente especificado por la norma IEC 61850.

5 Según la invención, dicha unidad de fusión está configurada para mapear la información hacia y/o desde dichos nodos lógicos a por lo menos uno de los siguientes protocolos de comunicación: IEC 61850-8-1 (Mapeo a MMS), IEC 61850-8-1 Evento de Subestación Orientada a Objetos Genéricos (GOOSE), IEC 61850-9-2 Valores Medidos Muestreados (SMV), mediante el cual se logra un proceso de comunicaciones particularmente eficiente entre el(los) nodo(s) lógico(s) implementado(s) en la unidad de fusión de acuerdo con las realizaciones y los dispositivos externos como, por ejemplo, los IED de protección y/o control.

10 De acuerdo con otra realización preferente, dicha unidad de fusión está configurada para mapear las comunicaciones de acuerdo con IEC 61850-8-1 a un, preferentemente dedicado, primer puerto de comunicaciones físicas, y para mapear las comunicaciones de acuerdo con IEC 61850-9-2 a un, preferentemente dedicado, segundo puerto de comunicaciones físicas. Alternativamente, el primer puerto de comunicaciones físicas, que se propone como soporte de las comunicaciones IEC 61850-8-1, también puede emplearse para las comunicaciones IEC 61850-9-2.

15 Otra solución al objeto de la presente invención viene dada por un procedimiento de funcionamiento de una unidad de fusión según la reivindicación 6. Otras realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

### Breve descripción de las figuras

Otros aspectos, características y realizaciones de la presente invención se dan en la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos, en los cuales:

- Fig. 1 representa un diagrama de bloques esquemático de una realización de la unidad de fusión inventiva,
- 20 Fig. 2 representa un detallado diagrama de bloques funcionales de una realización de la unidad de fusión inventiva, y
- Fig. 3 representa un diagrama de bloques esquemático de una tercera realización de la unidad de fusión inventiva.

### Descripción detallada

25 La figura 1 representa un diagrama de bloques esquemático de una primera realización de una unidad de fusión inventiva 100, que se asigna a un sistema de energía eléctrica 200 para procesar los datos de los sensores que caracterizan las mediciones de tensión y/o corriente relacionadas con los componentes de dicho sistema de energía eléctrica 200.

30 Dicho sistema de energía eléctrica 200 comprende, por ejemplo, desconectores como interruptores como 202 y disyuntores 204. Además, el sistema de energía eléctrica 200 comprende uno o más transformadores de tensión 206 y uno o más transformadores de corriente 208 para transformar las tensiones y/o corrientes del sistema de energía eléctrica 200 de una manera per se conocida, es decir, a rangos de valores reducidos, para facilitar la medición y el análisis de estos parámetros.

35 Por ejemplo, los transformadores de tensión 206 pueden comprender transformadores de tensión convencionales y/o transformadores de tensión no convencionales. Asimismo, los transformadores de corriente 208 pueden comprender transformadores de corriente convencionales y/o transformadores de corriente no convencionales como, por ejemplo, los transformadores de corriente sin contacto (NC-CT) del tipo de bobina Rogowski o de fibra óptica.

Para la recepción de las señales de salida de los transformadores de tensión 206 y los transformadores de corriente 208, que también se denominan "datos de entrada" ID a la unidad de fusión 100, la unidad de fusión 100 comprende las respectivas interfaces de entrada.

40 Según la presente realización, la unidad de fusión 100 comprende una primera interfaz de entrada 110a, que está configurada para recibir las señales de salida de los transformadores de tensión 206 como identificación de datos de entrada. La unidad de fusión 100 también comprende una segunda interfaz de entrada 110b, que está configurada para recibir las señales de salida de los transformadores de corriente 208 como identificación de datos de entrada.

45 Dependiendo de la configuración específica de los transformadores de tensión 206 y los transformadores de corriente 208, las primeras interfaces de entrada 110a, 110b comprenden respectivamente puertos de entrada configurados. Por ejemplo, si los transformadores de tensión 206 son del tipo convencional que suministran una tensión de salida dentro de un rango de, por ejemplo, 0 V a 100 V dependiendo de una tensión primaria de un componente 204 del sistema de energía eléctrica 200 al que están conectados los transformadores de tensión 206, la primera interfaz de entrada 110a es capaz de procesar dichos datos de entrada respectivos dentro del rango de tensión especificado. Lo mismo se aplica a la configuración específica de la segunda interfaz de entrada 110b que está conectada a los transformadores de corriente. Es decir, para el funcionamiento de los transformadores de corriente convencionales, la segunda interfaz de entrada 110b puede, por ejemplo, estar configurada para recibir una señal de corriente dentro del rango de 0 A a 5 A.

Opcionalmente, la unidad de fusión 100 puede comprender también por lo menos otra interfaz de entrada 110c, que está configurada para recibir datos de entrada en forma binaria como, por ejemplo, de indicadores de posición u otros componentes del sistema de energía eléctrica 200 que proporcionan datos de salida binarios.

5 Para el procesamiento de la identificación de los datos de entrada recibidos, la unidad de fusión 100 comprende una unidad de control 120, que puede comprender, por ejemplo, un microprocesador y/o un procesador de señales digitales (DSP) o cualquier otro tipo de medio de cálculo que sea capaz de realizar los pasos de procesamiento requeridos.

Después de procesar el ID de los datos de entrada, la unidad de fusión 100 puede enviar los datos de entrada procesados a un dispositivo externo. Según la representación de la Fig. 1, la unidad de fusión 100 comprende una interfaz de datos 130 que, por ejemplo, sirve para establecer una conexión de datos con una red 300 y/o otros dispositivos 400, por ejemplo, a través de dicha red 300.

Por ejemplo, la interfaz de datos 130 podría comprender una interfaz de tipo Ethernet, que podría proporcionar conexiones de datos entre la unidad de fusión 100 y otros dispositivos basados en Ethernet, como relés de protección, ordenadores bahía, dispositivos a nivel de subestación como pasarelas, ordenador de subestación o interfaces hombre-máquina (HMI) identificadas como sistema de automatización de subestación (SAS), que podría, por ejemplo, utilizar el protocolo IEC 61850-9-2 y IEC 61850-8-1 como opción.

Por lo general, de acuerdo con una realización preferente, la unidad de fusión 100 está configurada para realizar mediciones, preferentemente en tiempo real, del ID de los datos de entrada según lo suministran los transformadores de instrumentos 206, 208, y para enviar dichas mediciones a otros componentes externos 400. Como se explicará en detalle más adelante, las mediciones relacionadas con la ID de los datos de entrada pueden comprender, entre otras cosas, una transformación de las porciones de los datos de entrada recibidos en el dominio analógico al dominio digital.

En la actualidad, los sistemas de automatización de subestaciones, que se utilizan para controlar los sistemas de energía eléctrica 200 como se muestra en la Fig. 1, se basan en una distribución funcional que se estructura principalmente en 3 niveles: nivel de proceso, nivel de bahía y nivel de subestación. En este contexto, la unidad de fusión 100 puede representar típicamente un dispositivo del nivel de subestación, y el dispositivo 400 puede representar un dispositivo electrónico inteligente (IED) en el sentido de la norma IEC 61850 que se proporciona a nivel de bahía, por ejemplo, un IED de protección o control.

De acuerdo con la presente invención, además de realizar dichas mediciones, preferiblemente en tiempo real, del ID de los datos de entrada según lo suministran los transformadores de los instrumentos 206, 208, y de enviar dichas mediciones a otros componentes externos como los IED a nivel de bahía 400, la unidad de fusión 100, o su unidad de control 120, respectivamente, se configura además para determinar la información de calidad de la energía eléctrica dependiendo del ID de los datos de entrada mencionados o de las mediciones asociadas obtenidas a través de las interfaces de entrada 110a, 110b.

Así, además de enviar las mediciones de tensión y/o corriente a dispositivos externos 400, la unidad de fusión inventiva 100 permite ventajosamente determinar localmente una calidad de energía eléctrica asociada con el ID de datos de entrada que refleja las tensiones y/o corrientes del sistema de energía eléctrica 200 al que está asociada la unidad de fusión 100. La información sobre la calidad de la energía eléctrica así obtenida también puede enviarse a otros dispositivos 400.

Integrando la funcionalidad explicada anteriormente dirigida a determinar la calidad de la energía eléctrica, se pueden proporcionar sistemas de automatización de subestaciones que comprenden menos IED, particularmente a nivel de bahía. Además de ahorrar costos al reducir el número de elementos de los sistemas de automatización de subestaciones, también puede lograrse una mayor precisión en cuanto a la información sobre la calidad de la energía eléctrica, ya que la información sobre la calidad de la energía eléctrica se determina en la misma etapa, es decir, en la unidad de fusión 100, en la que se obtiene la identificación básica de los datos de entrada para derivar dicha información sobre la calidad de la energía eléctrica.

Además, se requiere menos documentación para los sistemas de automatización de subestaciones que están equipados con las inventivas unidades de fusión 100, ya que se proporciona un mayor grado de integración funcional.

Además, el envío de la información sobre la calidad de la energía eléctrica obtenida de acuerdo con la presente invención puede integrarse sin problemas con las técnicas de intercambio de datos existentes, como por ejemplo, de acuerdo con la norma IEC 61850.

La figura 2 muestra un detallado diagrama de bloques funcional de una realización de la unidad de fusión inventiva 100.

Como se muestra en la Fig. 2, la unidad de fusión 100 comprende el medio de acondicionamiento de entrada 142 para acondicionar las señales de salida de los transformadores de tensión 206 (Fig. 1) tal como se reciben en la primera interfaz de entrada 110a de la unidad de fusión 100. Asimismo, la unidad de fusión 100 comprende el medio de

acondicionamiento de entrada 144 para acondicionar las señales de salida de los transformadores de corriente 206 (Fig. 1) tal como se reciben en la segunda interfaz de entrada 110b de la unidad de fusión 100.

5 Dependiendo de un esquema de medición específico empleado por la unidad de fusión 100, el medio de acondicionamiento de entrada 142, 144 puede configurarse para proporcionar señales analógicas normalizadas a una etapa posterior de procesamiento de señales 146 que se configura para aplicar pasos de filtrado y muestreo y retención a las señales suministradas. Opcionalmente, los trayectos de señales internas o los componentes de la etapa de procesamiento 146 pueden ser multiplexados de una manera per se conocida.

10 La etapa de procesamiento 146 envía los datos de salida respectivos al medio convertidor analógico a digital (A/D), 148 que transforman las señales de salida analógicas proporcionadas por la etapa de procesamiento 146 al dominio digital. Así, los datos digitales que representan el ID de los datos de entrada (Fig. 1), que se refieren a los valores de tensión y/o corriente asociados con el sistema de alimentación 200 pueden enviarse al medio de procesamiento de señales digitales 150.

15 La unidad de fusión 100 comprende también medios de acondicionamiento de entrada 152 para los datos binarios de entrada ID, como los recibidos a través de la interfaz de entrada adicional 110c (Fig. 1), que están configurados para transmitir respectivamente los datos binarios de entrada acondicionados a los medios de procesamiento de señales digitales 150.

Opcionalmente, el medio de interfaz de relés de salida 154 también puede proporcionarse en la unidad de fusión 100 para permitir el control de dispositivos, externos como relés auxiliares, disyuntores, desconectores o cualquier otro equipo.

20 A fin de permitir la sincronización temporal de la identificación de los datos de entrada o de los respectivos valores de medición (por ejemplo, las muestras digitales obtenidas por el CAD 148), se proporcionan medios de sincronización temporal 156. Dichos medios de sincronización temporal pueden proporcionar un reloj integrado y/o los correspondientes módulos de contador (no se muestran). Además, los medios de sincronización temporal 156 comprenden una interfaz con una red de sincronización externa, que funciona de acuerdo con las normas del Grupo de Instrumentación Inter Range, IRIG, -B y/o la norma 1PPS, y/o el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos IEEE, norma 1588.

Se suministra un control de muestreo y conversión 158 con la información temporal respectiva del medio de sincronización temporal 156, por el que los pasos de filtrado, multiplexación, muestreo y retención y ADC dentro de los componentes 146, 148 pueden realizarse con una referencia temporal precisa.

30 De acuerdo con la presente invención, el medio de procesamiento de la señal digital 150 está configurado para determinar la información de calidad de energía eléctrica PQ dependiendo de dicha identificación de datos de entrada (Fig. 1) obtenida de las respectivas interfaces de entrada 110a, 110b. La información de calidad de energía eléctrica PQ, también, está asociada con la información temporal suministrada por el medio de sincronización temporal 156.

35 Además, el medio de procesamiento digital de la señal 150 están configurados para determinar valores medidos de muestra SMV en función de dicha identificación de datos de entrada (Fig. 1) obtenidos de las respectivas interfaces de entrada 110a, 110b. Los valores medidos de muestra SMV también pueden asociarse ventajosamente con la información temporal suministrada por el medio de sincronización temporal 156.

40 Opcionalmente, el medio de procesamiento digital de la señal 150 puede también ser configurado para determinar otras mediciones de funcionamiento en tiempo real RTO, preferiblemente también, al menos parcialmente, dependiendo de dichos datos de entrada ID (Fig. 1) obtenidos de las respectivas interfaces de entrada 110a, 110b. Las ulteriores mediciones de funcionamiento en tiempo real RTO pueden asociarse ventajosamente también con la información temporal suministrada por el medio de sincronización temporal 156.

45 Como ya se ha mencionado anteriormente, el muestreo de los datos de entrada ID (Fig. 1) está controlado por el control de muestreo y conversión 158 que controla también el convertidor A/D 148. Dado que los valores medidos muestreados SMV - así como la información sobre la calidad de la energía eléctrica PQ - requieren una sincronización temporal precisa, el medio de sincronización temporal 156 proporciona las respectivas señales de sincronización para el control de muestreo y conversión 158, así como para las marcas temporales de PQ, SMV, RTO, y opcionalmente también para la información digital en tiempo real 162.

50 El medio de procesamiento digital de la señal 150, preferentemente convierte todas las señales en el formato correspondiente y gestionar las E/S binarias de la unidad de fusión 100, cf. también los bloques 152, 154.

Para el intercambio con otros dispositivos 400 (Fig. 1), todos los datos que han de intercambiarse se mapean por medios de comunicaciones 160 a un protocolo de comunicación relacionado predeterminado, una variante del cual se explicará más adelante con referencia a la Fig. 3.

55 Además, puede proporcionarse una configuración, establecimiento y bloqueo de prueba 164 que utiliza protocolos bien conocidos como, por ejemplo, FTP (protocolo de transferencia de archivos) y HTTP (protocolo de transferencia

de hipertexto) para el acceso remoto y local a la unidad de fusión 100. La implementación de la fuente de alimentación 166 depende de la aplicación.

Según una realización preferente, uno o más de los bloques funcionales de la unidad de fusión 100 explicada anteriormente con referencia a la Fig. 2 pueden integrarse ventajosamente en la unidad de control 120 (Fig. 1).

5 La Fig. 3 muestra una estructura interna de una unidad de fusión inventiva 100 según una realización desde el punto de vista de la comunicación basada en IEC 61850. Siguiendo el concepto jerárquico de modelado de comunicación de la IEC 61850, el dispositivo físico (PD) en el contexto de la IEC 61850 es equivalente a la unidad de fusión 100. La PD 100 contiene uno o más dispositivos lógicos LD, cf. los rectángulos punteados, que se utilizan para agrupar los nodos lógicos LN (por ejemplo, TCTR, TVTR, .. ) que pertenecen juntos como los LN TCTR, TVTR para los transformadores, y similares. Básicamente, de acuerdo con una realización preferente, la unidad de fusión 100 puede proporcionar los siguientes LNs: TCTR, TVTR, MMXU, QFVR, QITR, QIUB, QVTR, QVUB, QVIR, GGIO.

Otros LNs opcionales dependen de la aplicación: XCBR, XSWI, RDRE, CSWI, RSYN,... y también pueden ser implementados por la unidad de fusión inventiva 100. Su uso, sin embargo, está sujeto al establecimiento de bloques funcionales de aplicación adicionales (AFBs) .

15 Según una realización particularmente preferente, la información originada y/o que debe ser suministrada a los LNs es mapeada a uno de los siguientes protocolos según el tipo de información: La información de estado, los comandos, los ajustes y las mediciones derivadas se mapean en informes MMS basados en la norma IEC 61850-8-1, véase el bloque de protocolo 180. Además, las mediciones derivadas y la información binaria podrían, por ejemplo, mapearse a la norma IEC 61850-8-1 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) dependiendo de la aplicación, véase también el bloque de protocolo 180. Los valores medidos muestreados se mapean a IEC 61850-9-2 SMV por medio del bloque de protocolo 182.

25 El mapeo específico de las comunicaciones soportadas por los bloques de protocolo 180, 182 a las interfaces físicas es objeto de ajuste. De acuerdo con una realización, el bloque de protocolo 180 del IEC 61850-8-1 está mapeado a un puerto Ethernet dedicado ETH1. Este puerto ETH1 también puede compartirse junto con el bloque de protocolo 182 del IEC 61850-9-2. Además, el bloque de protocolo 182 del IEC 61850-9-2 puede asignarse a un puerto Ethernet adicional dedicado ETH2. La implementación física de las interfaces ETH1 y ETH2 y la topología de red relacionada no es objeto de la presente invención. La implementación podría ser, por ejemplo, cableada (CAT5 o similar) o de fibra óptica, de puerto único o redundante, de acuerdo con la norma IEC 61850-90-4 o podría comprender otros canales de comunicación capaces de soportar los protocolos revelados. Lo mismo se aplica a la velocidad de datos de las interfaces ETH1, ETH2.

30 Según una realización preferente, uno o más de los bloques relacionados con las comunicaciones y los protocolos de la unidad de fusión 100 explicada anteriormente con referencia a la Fig. 3 puede ser implementado ventajosamente por la unidad de control 120 (Fig. 1) o sus medios de procesamiento de señales digitales.

35 La unidad de fusión 100, según las realizaciones, va mucho más allá de los sistemas e implementaciones convencionales de evaluación de la calidad de la energía eléctrica en los IED dedicados o como función en los relés de protección. Debido al uso emergente de las unidades de fusión 100, la invención está incorporando ventajosamente la generación y/o análisis de datos PQ en la unidad de fusión 100 y comunicando los datos SMV convencionales así como los datos de calidad de energía eléctrica PQ a través de los mismos o diferentes puertos de comunicaciones ETH1, ETH2 al nivel superior de un sistema de automatización de subestación que comprende dicha unidad de fusión 40 100. Esto garantiza ventajosamente que la medición de la identificación de los datos de entrada y la determinación de la información de la calidad de la energía eléctrica PQ se puede hacer con la mayor precisión posible y con menos HW adicionales, como los IED convencionales dedicados a la evaluación de la calidad de la energía eléctrica. La unidad de fusión 100, de acuerdo con las realizaciones, puede utilizar ventajosamente la infraestructura de comunicaciones existente y está abierta a una futura normalización a nivel de los protocolos de comunicación.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad de fusión (100), en particular para la automatización de subestaciones, que comprende al menos una interfaz de entrada (110a, 110b) para recibir datos de entrada (ID) que caracterizan al menos una tensión y/o corriente relacionados con un componente de un sistema de energía eléctrica (200), en la que dicha unidad de fusión (100) comprende medios de sincronización temporal (156) que comprenden una interfaz a una red de sincronización externa que funciona de acuerdo con una de las normas del Grupo de Instrumentación Inter Range, IRIG, -B, la norma 1PPS y la norma del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE, norma 1588, en la que la unidad de fusión (100) está configurada para implementar nodos lógicos de acuerdo con la norma de la Comisión Electrotécnica Internacional, IEC, 61850-7, en la que los nodos lógicos comprenden al menos uno de TCTR y TVTR, en la que la unidad de fusión (100) está configurada para determinar los valores medidos muestreados, SMV, en función de dichos datos de entrada (ID) y para mapear la información de al menos uno de los nodos lógicos con el protocolo de comunicación de los valores medidos muestreados SMV de la IEC 61850-9-2, y en la que:
- dicha unidad de fusión (100) comprende una unidad de control (120) que está configurada para determinar la información sobre la calidad de la energía eléctrica (PQ) en función de dichos datos de entrada (ID),
  - la unidad de fusión (100) está configurada para asociar la información de calidad de la energía eléctrica (PQ) con la información temporal suministrada por los medios de sincronización temporal (156),
  - los nodos lógicos comprenden al menos uno de QFVR, QITR, QIUB, QVTR y QVUB, y
  - la unidad de fusión (100) está configurada para mapear la información hacia y/o desde al menos uno de los nodos lógicos, con el protocolo de comunicación Mapeo con MMS, de la norma IEC 61850-8-1, o con el protocolo de comunicación GOOSE, Evento de Subestación Orientada a Objetos Genéricos, de la norma IEC 61850-8-1.
2. Unidad de fusión (100) según la reivindicación 1, en la que dicha unidad de fusión (100) está configurada para transformar dichos datos de entrada (ID) recibidos en un formato de salida predeterminado, por el que se obtienen datos de entrada transformados, y emitir dichos datos de entrada transformados a otro dispositivo (400).
3. Unidad de fusión (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha unidad de fusión (100) está configurada para emitir dicha información de calidad de energía eléctrica (PQ) a otro dispositivo (400).
4. Unidad de fusión (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha unidad de fusión (100) está configurada para asignar información de marca temporal a dicha información de calidad de energía eléctrica (PQ) y/o a dichos datos de entrada (ID) y/o a dichos datos de entrada transformados.
5. Unidad de fusión (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha unidad de fusión (100) está configurada para mapear las comunicaciones de acuerdo con la norma IEC 61850-8-1 a un primer puerto de comunicaciones físicas (ETH1), preferentemente dedicado, y para mapear las comunicaciones de acuerdo con la norma IEC 61850-9-2 a un segundo puerto de comunicaciones físicas (ETH2), preferentemente dedicado.
6. Procedimiento de funcionamiento de una unidad de fusión (100), en particular para la automatización de subestaciones, en el que dicha unidad de fusión (100) comprende al menos una interfaz de entrada (110a, 110b) para la recepción de datos de entrada (ID) que caracterizan al menos una tensión y/o corriente relacionada con un componente de un sistema de energía eléctrica (200), en el que dicha unidad de fusión (100) comprende medios de sincronización temporal (156) que comprenden una interfaz a una red de sincronización externa que funciona de acuerdo con una de las normas del Grupo de Instrumentación Inter Range, IRIG, -B, la norma 1PPS y la norma del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE, norma 1588, en la que la unidad de fusión (100) implementa los nodos lógicos según la norma de la Comisión Electrotécnica Internacional, IEC, 61850-7, en la que los nodos lógicos comprenden al menos uno de TCTR y TVTR, en el que la unidad de fusión (100) determina los valores medidos muestreados, SMV, dependiendo de los datos de entrada (ID), en el que la unidad de fusión (100) mapea la información hacia y/o desde al menos uno de los nodos lógicos con el protocolo de comunicación de los valores medidos muestreados SMV, de la IEC 61850-9-2, y en el que:
- dicha unidad de fusión (100) determina, mediante una unidad de control (120), la información sobre la calidad de la energía eléctrica (PQ) en función de dichos datos de entrada (ID),
  - la unidad de fusión (100) asocia la información de calidad de la energía eléctrica (PQ) con la información temporal suministrada por los medios de sincronización temporal (156),
  - los nodos lógicos comprenden al menos uno de QFVR, QITR, QIUB, QVTR y QVUB, y
  - la unidad de fusión (100) mapea la información hacia y/o desde al menos uno de los nodos lógicos con el protocolo de comunicación Mapeo con MMS, norma IEC 61850-8-1 o con el protocolo de comunicación GOOSE, Evento de Subestación Orientada a Objetos Genéricos, de la norma IEC 61850-8-1.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicha unidad de fusión (100) transforma dichos datos de entrada (ID) recibidos en un formato de salida predeterminado, por el que se obtienen datos de entrada transformados, y emite dichos datos de entrada transformados a un dispositivo adicional (400).
- 5 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 7, en el que dicha unidad de fusión (100) emite dicha información de calidad de energía eléctrica (PQ) a otro dispositivo (400).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, en la que dicha unidad de fusión (100) asigna información de marca temporal a dicha información de calidad de energía eléctrica (PQ) y/o a dichos datos de entrada (ID) y/o a dichos datos de entrada transformados.
- 10 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9, en la que dicha unidad de fusión (100) asigna las comunicaciones según IEC 61850-8-1 a un primer puerto de comunicaciones físicas (ETH1), preferentemente dedicado, y mapea las comunicaciones según IEC 61850-9-2 a un segundo puerto de comunicaciones físicas (ETH2), preferentemente dedicado.

Fig. 1

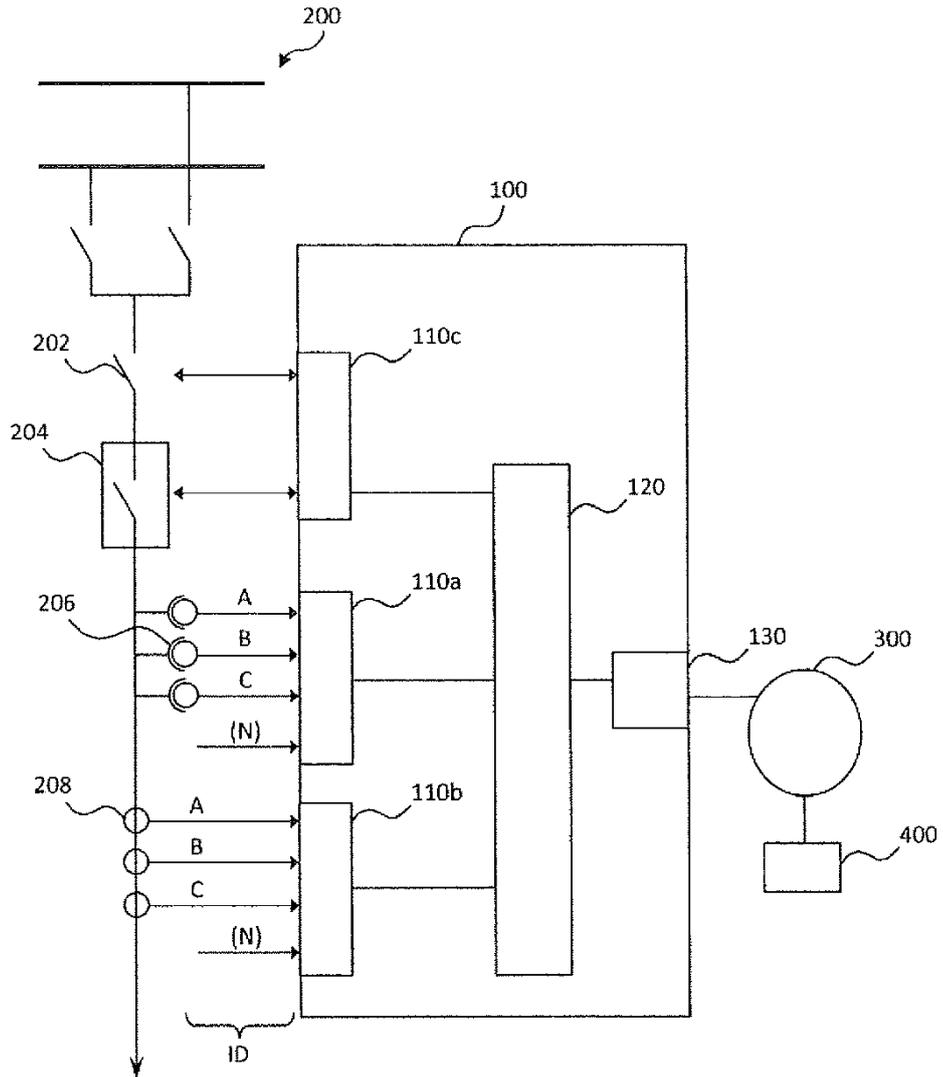


Fig. 2

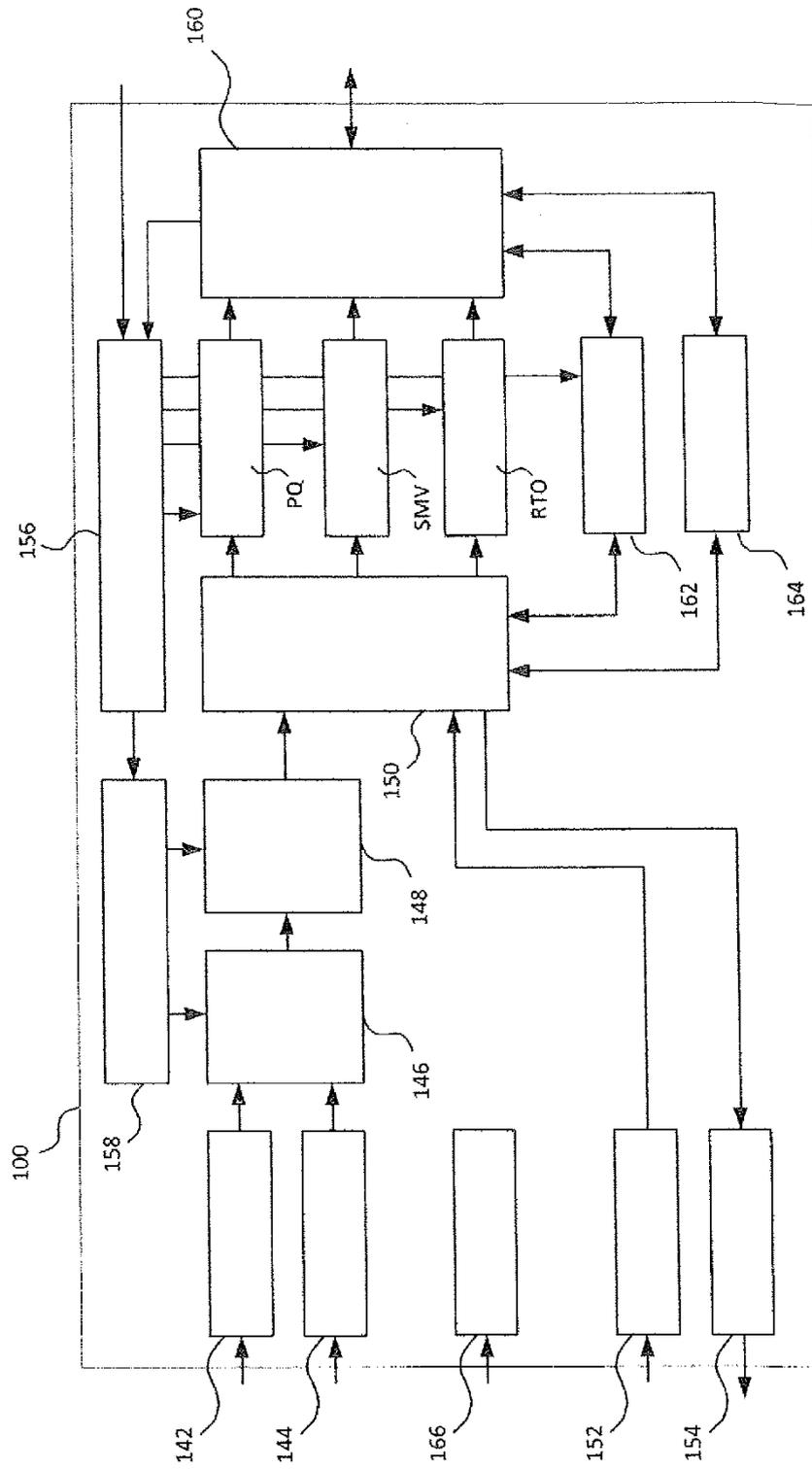


Fig. 3

