

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 530**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

G01D 4/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2018 E 18160533 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3537109**

54 Título: **Procedimiento para el registro de valores de medición**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2020

73 Titular/es:

**HAUSHELD AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Blumenberger Straße 143-145
41061 Mönchengladbach, DE**

72 Inventor/es:

STOFFELSMA, BOUKE

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 784 530 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

Procedimiento para el registro de valores de medición

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el registro de valores de medición en un sistema de medición con una pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación. Los valores de medición se recogen en aparatos de medición individuales. En el sentido de la presente invención, valores de medición son, por ejemplo, variables físicas tales como voltaje, intensidad de corriente, volumen, presión, caudal/velocidad de paso, temperatura u otras variables contables y medibles. Los valores de medición pueden registrarse actualmente como valores de medición disponibles momentáneamente o detectarse como valores de medición acumulados a lo largo del tiempo. Los valores de medición generalmente se registran mediante equipos de medición, que en lo sucesivo también se denominan contadores. A este respecto, los adaptadores de comunicación son equipos con los cuales uno o varios contadores pueden transmitir y reenviar sus valores de medición actuales para la transmisión.

15 Con la llegada de procedimientos de transmisión y de medición digital en la metrología, los valores de medición ahora también están protegidos contra la manipulación, el acceso ajeno y los errores durante la transmisión con la ayuda de procedimientos de cifrado complejos. Los valores de medición transmitidos se reciben por una unidad de evaluación, que tiene al mismo tiempo el objetivo de verificar la integridad de los valores de medición a causa del cifrado efectuado. El proceso para verificar la integridad de los datos recibidos también se denomina en lo sucesivo autenticación de los datos.

Además de los datos de medición reales, que hacen referencia respectivamente a una unidad física registrada, también se transmite numerosa información adicional, tales como firmas, sumas de comprobación o claves públicas, que se necesita para asegurar la integridad de los datos de medición. Por ello, la unidad de evaluación recibida permite verificar los valores de medición en el sentido de si provienen de un aparato de medición determinado y si los valores de medición han cambiado. Para identificar la medición, por regla general puede recurrirse al valor de medición y al momento de medición en el que se ha llevado a cabo la medición. Con el fin de evitar problemas de sincronización en un tal sistema de medición con diferentes relojes, los propios contadores no están equipados con relojes. En su lugar, se utiliza un reloj de alta precisión en la unidad de evaluación. En el enfoque básico, a través de la unidad de evaluación se protocoliza el momento en que se ha solicitado al aparato de medición enviar valores de medición. Del momento en que entran el o los valores de medición solicitados, pueden volver a deducirse el momento de medición. En las instrucciones del *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* PTB-A50.8 se encuentran instrucciones y explicaciones para ello.

35 En el caso de un sistema de medición que exige altos requisitos a la integridad de la transmisión de datos, el volumen de datos que va a transmitirse de los valores de medición y también la duración de la transmisión de datos aumentan al mismo tiempo cuando se solicita una pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación simultáneamente para transmitir sus valores de medición a la unidad de evaluación. La duración de la transmisión aumenta aún más si el medio de transmisión disponible para ello solo pone a disposición un escaso ancho de banda. Este retraso en la duración de la transmisión da como resultado que la unidad de evaluación pueda determinar el momento de emisión de los valores de medición de forma cada vez más pobre e insuficiente. En el uso práctico, esto se hace más difícil por el hecho de que un gran número de valores de medición deberían determinarse y transmitirse simultáneamente en una fecha clave o un momento clave. Por razones de facturación, a menudo se proporcionan períodos de tiempo fijos para facturar los costes de consumo determinados en función de los valores de medición. Por ejemplo, para un sistema de medición puede estar definido que los valores de medición se registren todos los días a una hora determinada, al final de un mes o a finales de año. En el caso de alto consumo, por ejemplo, en la industria manufacturera, puede ser necesario que se registren las lecturas del contador a intervalos de 10 o 15 minutos. En este caso, también es deseable poder proporcionar valores de medición que se han registrado de manera confiable al comienzo del respectivo intervalo de tiempo.

50 Para la facturación, a menudo también es necesario cumplir con un período definido con precisión entre dos procesos de medición. Cuando se factura el consumo, son habituales, por ejemplo, intervalos entre mediciones de 365 días, 24 horas o, por ejemplo, de 15 minutos. Un requisito habitual para tales procesos de medición consiste en que el período de medición seleccionado no debe fluctuar en más del 1 % si la medición debiera consultarse para la facturación. A este respecto, cuanto menor es el período de medición seleccionado, más importante es poder determinar con precisión el momento absoluto de inicio y de finalización del período de medición.

60 Para la transmisión de información, hoy en día son habituales redes. La información que va a transmitirse se divide en paquetes individuales, que se pasan a través de la red de comunicación. A este respecto, cada paquete se mueve por separado a través de la red, de manera que el mensaje pueda viajar a través de la red en diferentes rutas físicas y los paquetes individuales deben transmitirse de nuevo en caso de problemas de transmisión. La información empaquetada en paquetes también pierde su secuencia natural y debe procesarse u ordenarse correspondientemente en la unidad de evaluación después de su recepción. Con el aumento en la longitud de los mensajes y el número de valores de medición enviados simultáneamente, en este caso el tiempo de procesamiento aumenta de manera desproporcionada y da como resultado que los límites temporales ya no se pueden cumplir durante la transmisión de los valores de medición.

El trasfondo técnico para el registro de datos de medición en un sistema de medición con una pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación está descrito en el documento PTB-A50.8.

5 Por el documento US 2015/0084547 A1 se ha conocido un sistema en el que se proporcionan sistemas de regulación de luz para hogares, oficinas, espacios comerciales, plazas de aparcamiento y el área pública. En este sentido, se usan direcciones cortas para la comunicación con las unidades de red individuales.

10 El documento EP2088706 describe un sistema de registro de datos de medición que utiliza los diferentes modos de transmisión para seleccionar los formatos correspondientes dependiendo del consumo de batería deseado.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento para el registro de valores de medición en un sistema de medición con una pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación, que asegura un registro fiable del momento de medición incluso con un alto volumen de datos.

15 De acuerdo con la invención, el objetivo se resuelve por un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas forman los objetos de las reivindicaciones secundarias.

20 El procedimiento de acuerdo con la invención sirve para el registro de valores de medición en un sistema de medición con una pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación, que transmiten respectivamente uno o varios valores de medición a una unidad de evaluación. La unidad de evaluación recibe respectivamente el o los valores de medición, los evalúa y los reenvía correspondientemente. De acuerdo con la invención, antes de un proceso de emisión, los valores de medición que van a transmitirse se convierten en un mensaje rápido y en un mensaje protegido. El mensaje protegido sirve para autenticar el mensaje rápido y el o los valores de medición. Esto significa que la exactitud de los datos del mensaje rápido se produce de manera verificable por el mensaje protegido. De acuerdo con la invención, los valores de medición que van a transmitirse están contenidos en el mensaje rápido y/o en el mensaje protegido. Esto significa que uno de los dos mensajes o ambos mensajes juntos permiten determinar el o los valores de medición. En el contexto del procedimiento de acuerdo con la invención, el mensaje rápido se transmite a la unidad de evaluación y el momento de recepción del mensaje rápido se almacena en la unidad de evaluación. Asimismo, el mensaje protegido se transmite a la unidad de evaluación. El mensaje rápido se autentifica con la ayuda del mensaje protegido, el o los valores de medición se obtiene(n) del mensaje rápido y/o del mensaje protegido y el momento de recepción del mensaje rápido se asigna a los valores de medición obtenidos como tiempo de recepción. Esta etapa significa que, aunque el mensaje protegido entra después del mensaje rápido, el momento de recepción del mensaje rápido puede establecerse como momento de recepción de los valores de medición. Esto tiene la ventaja de que los mensajes rápidos pueden transmitirse inicialmente en grandes cantidades a través de la red, mientras que los mensajes protegidos provistos de un mayor volumen de datos pueden transmitirse posteriormente.

40 En una variante especialmente preferente del procedimiento, el valor de medición se transmite completamente en el mensaje rápido. Esto alberga la posibilidad de que la unidad de evaluación comience ya a evaluar los valores de medición antes de que se hayan autenticados por el mensaje protegido. Al comenzar ya con la evaluación, también se evitan las pérdidas de tiempo debido a la transmisión. No obstante, para determinadas aplicaciones (tales como, por ejemplo, una facturación), el o los valores de medición solamente pueden procesarse definitivamente después de que se hayan verificado. Para otras aplicaciones, por ejemplo, cálculos útiles para la red con una pluralidad de valores de medición, el mensaje rápido también puede incluirse en los cálculos antes de recibir los mensajes protegidos.

45 Para aumentar las velocidades de transmisión de los mensajes rápidos, estos se limitan preferentemente a la longitud de un paquete. Con esta limitación, es posible un reenvío rápido a través de la red en la capa de transporte correspondiente y se suprimen los retrasos en el tratamiento y el procesamiento posterior.

50 En un perfeccionamiento preferente, la unidad de evaluación manda una llamada de solicitud a la pluralidad de contadores y/o adaptadores de comunicación, que a su vez envían, en respuesta a la llamada de solicitud recibida, respectivamente valores de medición actuales con mensajes rápidos y mensajes protegidos. Con la ayuda de la llamada de solicitud, la unidad de evaluación también puede restringir aún más el intervalo de tiempo en el que se ha realizado un proceso de medición. En el curso normal, el valor de medición se ha medido entonces después de la llamada de solicitud y antes del momento de entrada.

60 En un perfeccionamiento preferente, esta circunstancia también se utiliza para validar la plausibilidad del mensaje rápido entrante. Para ello, se verifica si el momento de la llamada de solicitud enviada es anterior al momento del mensaje rápido recibido. Solo entonces puede haberse generado el mensaje rápido en respuesta a la solicitud de llamada. En este sentido, la llamada de solicitud puede estar configurada como un tipo de radiodifusión a la pluralidad de contadores y adaptadores de comunicación, o puede realizarse específicamente para uno o varios contadores o adaptadores de comunicación. En una configuración preferente adicional, las llamadas de solicitud se ejecutan a intervalos de tiempo periódicos. Por ello, en el sistema de comunicación se produce una estructura temporal como una especie de ciclo en el que se envían mensajes rápidos.

65 En un perfeccionamiento preferente, la solicitud de llamada también puede convertirse en un mensaje rápido y en un

mensaje protegido. A este respecto, el mensaje protegido se envía por adelantado antes de la llamada de solicitud y se recibe por los contadores y/o adaptadores de comunicación. El mensaje rápido posterior se autentifica entonces con la ayuda de la llamada de solicitud y desencadena el proceso de medición. En este sentido, la ventaja es que las llamadas de solicitud, que son demasiado complejas a causa de los datos que van a transportarse, pueden transmitirse
 5 asimismo en la red de manera precisa en el tiempo. El proceso de medición solamente se realiza después de recibir el mensaje rápido y su autenticación.

También es importante al dividir la llamada de solicitud en un mensaje rápido y en un mensaje protegido que no se envía ningún comando para la medición con el mensaje protegido enviado por adelantado, sino que este comando
 10 solamente está presente completamente y puede realizarse después de recibir el mensaje rápido.

En un perfeccionamiento preferente del procedimiento, se define una ventana temporal, transmitiéndose los mensajes rápidos dentro de la ventana temporal y los mensajes protegidos fuera de la ventana temporal. De esta manera, puede
 15 ecualizarse el volumen de datos y el tráfico de datos que va a transmitirse.

En un perfeccionamiento preferente, el mensaje rápido contiene un código o una identificación que corresponde a un valor de verificación o valor *hash* del mensaje protegido o de un código contenido en el mismo. De esta manera, el mensaje rápido confirma su autenticidad como valor *hash* del mensaje protegido. Esto también significa que el momento de entrada del mensaje rápido describe de manera fiable el momento en el que el mensaje protegido ya
 20 estaba presente. Por lo tanto, queda excluida una manipulación o cambio del mensaje protegido después de crear el mensaje rápido.

Para la asignación de mensaje rápido y el mensaje protegido después de la entrada de los mensajes protegidos, está prevista preferentemente una identificación que permite una asignación inequívoca entre mensaje rápido y mensaje
 25 protegido, por ejemplo, a través de una identificación de contador inequívoca.

En una configuración preferente adicional, a los valores de medición se les asigna el tiempo de recepción del mensaje protegido si falla la autenticación del mensaje rápido. De esta manera, los datos transmitidos con el mensaje protegido aún se pueden usar, incluso si estuvieran fuera de la ventana temporal esperada.
 30

El procedimiento de acuerdo con la invención se explica con más detalle a continuación en un ejemplo de realización.

- fig. 1 muestra un sistema de comunicación de acuerdo con la invención en su estructura,
- fig. 2 muestra, en un curso temporal, los eventos que ocurren,
- 35 fig. 3 muestra la interacción de mensajes rápidos y mensajes protegidos y
- fig. 4 muestra un diagrama de flujo para el procedimiento de evaluación de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una puerta de enlace de medidor inteligente (*smart meter gateway*) 10, que evalúa y procesa valores de medición de una pluralidad de contadores. A este respecto, los contadores 12a a f están asignados a adaptadores de comunicación 24a y 24b en grupos. En el ejemplo de realización representado, se realiza una conexión por cable hasta los adaptadores de comunicación 24a y 24b. Entre el adaptador de comunicación 24a, 24b y el receptor 26 existe una comunicación por radio 22 con una red de datos de conmutación de paquetes. Como receptor 26 en el lado de la puerta de enlace de medidor inteligente 10 está previsto asimismo un adaptador de comunicación, que recibe los datos recibidos y los reenvía para su posterior procesamiento. A través de la red de radio de conmutación de paquetes con sus tiempos de latencia y su ancho de banda limitado, se transmiten tanto los mensajes rápidos como los mensajes protegidos.
 45

La figura 2 muestra una realización ejemplar del procedimiento de acuerdo con la invención con el intercambio de datos entre un aparato de medición 1 y una unidad de evaluación 2. La unidad de evaluación 2 solicita un valor de medición en el momento T_{a0} en el aparato de medición. Esta es la solicitud 0.
 50

Después de recibir la solicitud, el aparato de medición genera un valor de medición y prevé un cálculo de prueba para asegurar el valor de medición contra la manipulación o errores durante la transmisión de datos. A continuación, el aparato de medición genera un mensaje rápido, por ejemplo, al transmitirse el valor de medición sin respaldo a la unidad de evaluación. Cuando lo recibe la unidad de evaluación en el momento T_{s0} , la unidad de evaluación almacena el mensaje rápido y el momento T_{s0} de la recepción. El mensaje protegido se transmite desde el aparato de medición asimismo a la unidad de evaluación; esto puede realizarse simultáneamente o con un intervalo temporal. Como está representado en la figura 2, puede producirse la situación de que el mensaje protegido requiera un tiempo de transmisión más largo debido a su tamaño. El momento en el que llega el mensaje protegido a la unidad de medición asciende a T_{e0} . En una primera etapa de prueba, la unidad de evaluación determina si el valor de medición protegido es válido, para lo cual se comprueban las sumas de comprobación y se verifican firmas y números de identificación de los aparatos de medición. Si el valor de medición protegido se acepta como válido, en una segunda etapa de prueba se lleva a cabo una comparación con el mensaje rápido recibido previamente. Si la unidad de evaluación puede asegurar, mediante la comparación del valor de medición protegido y el mensaje rápido, que el mensaje rápido se ha calculado sobre la base de los valores de medición protegidos, entonces la unidad de evaluación consulta el momento del mensaje rápido y no el momento de la entrada del mensaje protegido para evaluar el momento de medición en el
 55
 60
 65

aparato de medición.

A este respecto, todavía no se conoce el momento exacto de la medición en la unidad de evaluación, pero el momento se puede restringir ahora con mayor precisión a un intervalo de tiempo entre el envío de la solicitud y la recepción del mensaje rápido (T_{a0} - T_{s0}).

En el caso de registros de valores de medición consecutivos, la restricción exacta del momento al comienzo y al final de un período de medición también da como resultado una limitación más precisa de la posición del período de medición. La escala de tiempo 3 representada a la derecha en el eje de tiempo de la unidad de evaluación muestra con $\Delta P_{m\acute{a}x}$ la duración máxima posible del período de medición para el cual se han determinado los valores de medición. En este sentido, la longitud $\Delta P_{m\acute{a}x}$ se deduce de los momentos del envío de la primera señal de solicitud y el momento T_{e1} para recibir el siguiente mensaje protegido. La longitud $\Delta P_{m\acute{i}n}$ se deduce del momento entre la recepción del primer valor de medición protegido T_{e0} y el momento T_{a1} de la solicitud del segundo valor de medición.

En una realización preferente, el mensaje rápido se obtiene del mensaje protegido, por ejemplo, al transmitirse los primeros caracteres finales del mensaje protegido como mensaje rápido y al transmitirse los valores de medición protegidos a partir de caracteres $n+1$. Después de recibir el mensaje rápido en la unidad de evaluación, el mensaje rápido puede volver a producirse agregando los caracteres adicionales de los valores de medición protegidos. Los números de comprobación contenidos en el mensaje protegido posibilitan a la unidad de evaluación verificar ahora en una etapa la genuinidad de los valores de medición protegidos completos.

En el caso del procedimiento de acuerdo con la invención, el mensaje rápido está configurado preferentemente de tal manera que se pueda transmitir a la capa de transmisión dentro de una longitud de paquete y, con ello, se eviten retrasos que pueden surgir debido a diferentes secuencias y errores de transmisión en los paquetes individuales. En el caso de la longitud de los paquetes, hay que fijarse en particular en que se selecciona la longitud del paquete de la capa de transmisión relevante, así, correspondientemente a la capa de transmisión en la red.

La figura 3 muestra una pluralidad de aparatos de medición 1, 20, 30, que envían al mismo tiempo sus valores de medición. Comenzando con solicitudes de llamadas 40 casi simultáneas para los respectivos aparatos de medición, estas comienzan con el registro del valor de medición y el cálculo del mensaje protegido. Los mensajes rápidos 5 de los aparatos de medición 1, 20, 30 llegan uno tras otro a la unidad de evaluación 2. Todas estas señales están dentro de la o de las ventanas temporales para recibir los valores de medición en la unidad de evaluación. Los mensajes protegidos 60 requieren un tiempo de transmisión más largo y llegan más tarde a la unidad de evaluación. A través de una comprobación de los mensajes rápidos recibidos y los mensajes protegidos recibidos más tarde, la unidad de evaluación puede retrodatar el momento de recepción al momento de recepción del mensaje rápido, de manera que todos los datos se han registrado de modo completo y fiable dentro de la o de las ventanas temporales.

En sistemas de medición en los cuales la solicitud de los valores de medición también está prescrita por protocolos más complejos, por ejemplo, para especificar la asignación de la medición o indicaciones precisas respecto a los valores de medición que van a registrarse, con el procedimiento del mensaje rápido también puede limitarse con mayor precisión temporal la solicitud de los valores de medición. Para ello, una solicitud completa se transmite en primer lugar al contador fuera de la ventana temporal representada en la figura 3, y la medición en el contador se concluye con el envío de un mensaje rápido más corto, cuya longitud es preferentemente asimismo más corta que un paquete de la capa de transmisión. En este caso, el mensaje rápido también ayuda a la unidad de evaluación a establecer con mayor precisión la determinación del posible momento cuando se calcula el valor de medición y a acortar el intervalo temporal entre la solicitud y el inicio de la medición real, puesto que la transmisión de datos al aparato de medición puede realizarse más rápidamente.

En los sistemas de medición que funcionan de manera unidireccional, el envío del mensaje rápido reduce los tiempos de latencia que deben respetarse para la transmisión. En este caso, el procedimiento actúa de manera especialmente ventajosa si los mensajes rápidos se transmiten con una prioridad más alta y los valores de medición protegidos con una prioridad más baja. Puede repetirse la transmisión incorrecta del valor de medición protegido. Si los mensajes rápidos se reciben correctamente, esto no repercute negativamente en la determinación de los momentos de medición.

La figura 4 muestra, en un diagrama de flujo, el curso del procedimiento de acuerdo con la invención. Después del comienzo del procedimiento, la unidad de evaluación envía una solicitud de medición al contador. En este sentido, la solicitud puede ser específica del contador o puede estar diseñada como radiodifusión a todos los contadores. La unidad de evaluación almacena el momento del envío T_a para la solicitud. A continuación, el contador recibe la solicitud y lleva a cabo la medición. El contador calcula una suma de comprobación, que asegura el valor de medición contra cambios. El contador extrae un mensaje rápido del mensaje protegido y envía a continuación el mensaje rápido a la unidad de evaluación. En este sentido, el mensaje rápido posee la longitud de un paquete en la capa de transmisión de red correspondiente. La unidad de evaluación almacena el momento de recepción del mensaje rápido. El contador envía asimismo el mensaje protegido con el valor de medición protegido a la unidad de evaluación. En este caso, el envío puede retrasarse temporalmente o realizarse casi simultáneamente con el mensaje rápido. La unidad de evaluación almacena el momento de recepción del valor de medición protegido T_e . La unidad de evaluación comprueba ahora el mensaje protegido y el mensaje rápido. Si la comprobación se realiza con éxito, entonces el momento de

recepción del valor de medición se reemplaza por T_s , así, el momento de recepción del mensaje rápido. Si la comprobación no se realiza satisfactoriamente, entonces el momento de recepción del mensaje protegido y, con ello, del valor de medición sigue siendo el momento T_e en el que ha llegado el mensaje protegido. Con esto concluye el procedimiento.

5

Lista de referencias

	0	Solicitud
	1	Aparato de medición
10	2	Unidad de evaluación
	3	Escala de tiempo
	5	Mensajes rápidos
	10	Puerta de enlace de medidor inteligente
	12a-f	Contador
15	20	Aparato de medición
	22	Comunicación por radio
	24a, 24b	Adaptador de comunicación
	26	Receptor
	30	Aparato de medición
20	40	Llamadas de solicitud
	60	Mensajes protegidos

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el registro de valores de medición en un sistema de medición con una pluralidad de contadores (12a-f) y adaptadores de comunicación (24a, 24b), que transmiten respectivamente uno o varios valores de medición a una unidad de evaluación (2), caracterizado por:
- antes de un proceso de emisión, el valor de medición que va a transmitirse se convierte en un mensaje rápido y en un mensaje protegido, autenticando el mensaje protegido el mensaje rápido y conteniendo el mensaje rápido y/o el mensaje protegido el valor de medición,
 - 10 • el mensaje rápido se transmite a la unidad de evaluación (2) y se almacena el momento de recepción,
 - el mensaje protegido se transmite a la unidad de evaluación (2),
 - el mensaje rápido se autentifica con el mensaje protegido, el valor de medición se obtiene del mensaje rápido y/o el mensaje protegido y el momento de recepción del mensaje rápido se asigna al valor de medición obtenido.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el valor de medición está contenido completamente en el mensaje rápido.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mensaje rápido presenta una longitud de un paquete.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la unidad de evaluación (2) manda una llamada de solicitud a al menos uno de los contadores (12a-f) y/o adaptador de comunicación (24a, 24b), que a su vez envían, en respuesta a la llamada de solicitud recibida, respectivamente valores de medición actuales con mensaje rápido y mensaje protegido.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la unidad de evaluación (2) almacena el momento de la llamada de solicitud enviada y lo compara con el momento del mensaje rápido recibido.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la llamada de solicitud se convierte asimismo en un mensaje rápido y en un mensaje protegido, enviándose por adelantado el mensaje protegido respecto a la llamada de solicitud y desencadenando el mensaje rápido posterior el proceso de medición.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la llamada de solicitud se ejecuta a intervalos de tiempo periódicos.
- 35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que está definida una ventana temporal, transmiéndose los mensajes rápidos (5) dentro de la ventana temporal y los mensajes protegidos fuera la ventana temporal.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el mensaje rápido contiene un código que corresponde a un valor de verificación o valor *hash* del mensaje protegido o de un código contenido en el mismo.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el mensaje protegido contiene una identificación que permite una asignación a su mensaje rápido.
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que, si falla la autenticación del mensaje rápido, a los valores de medición se les asigna el tiempo de recepción del mensaje protegido.

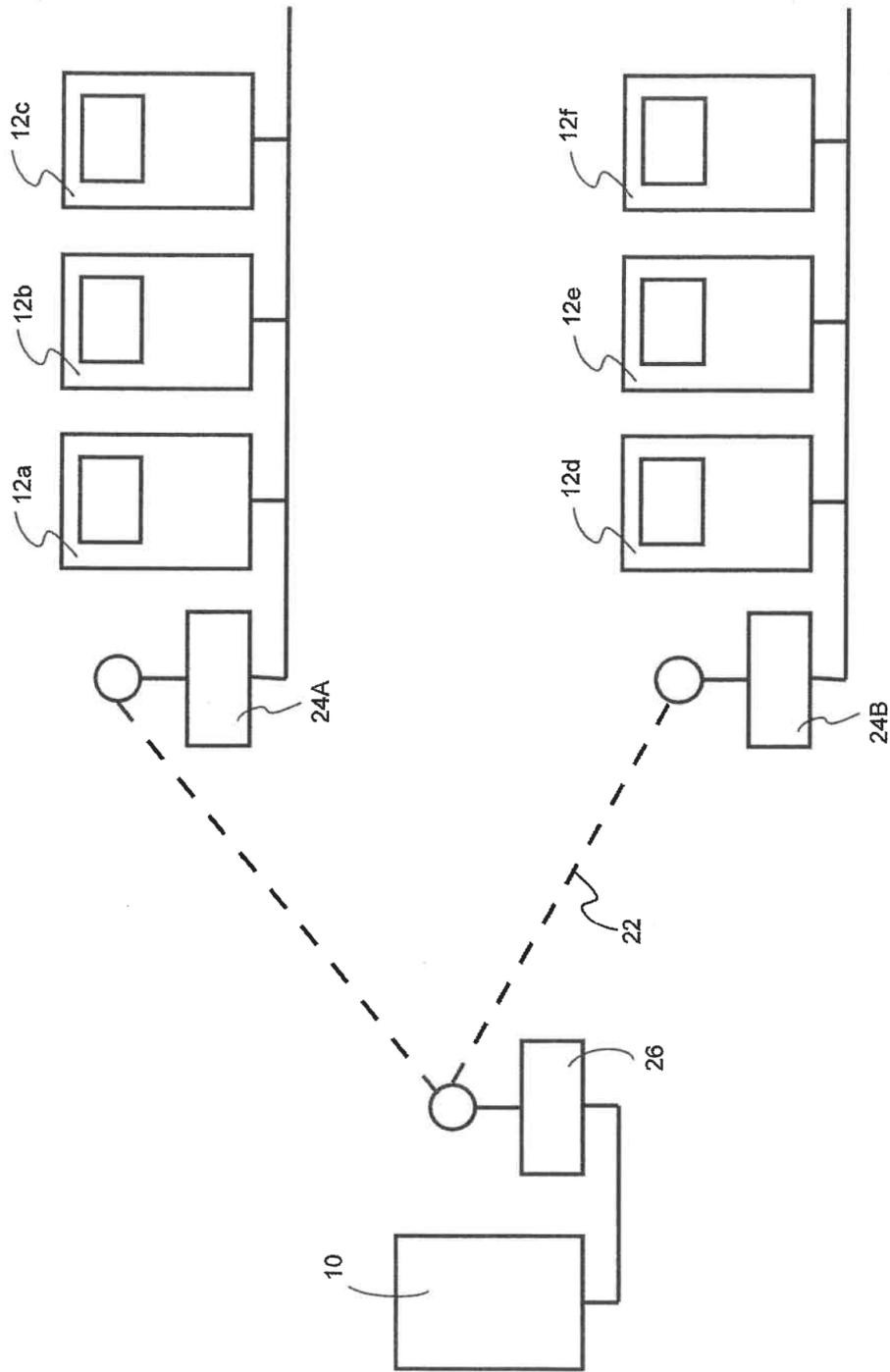


Fig. 1

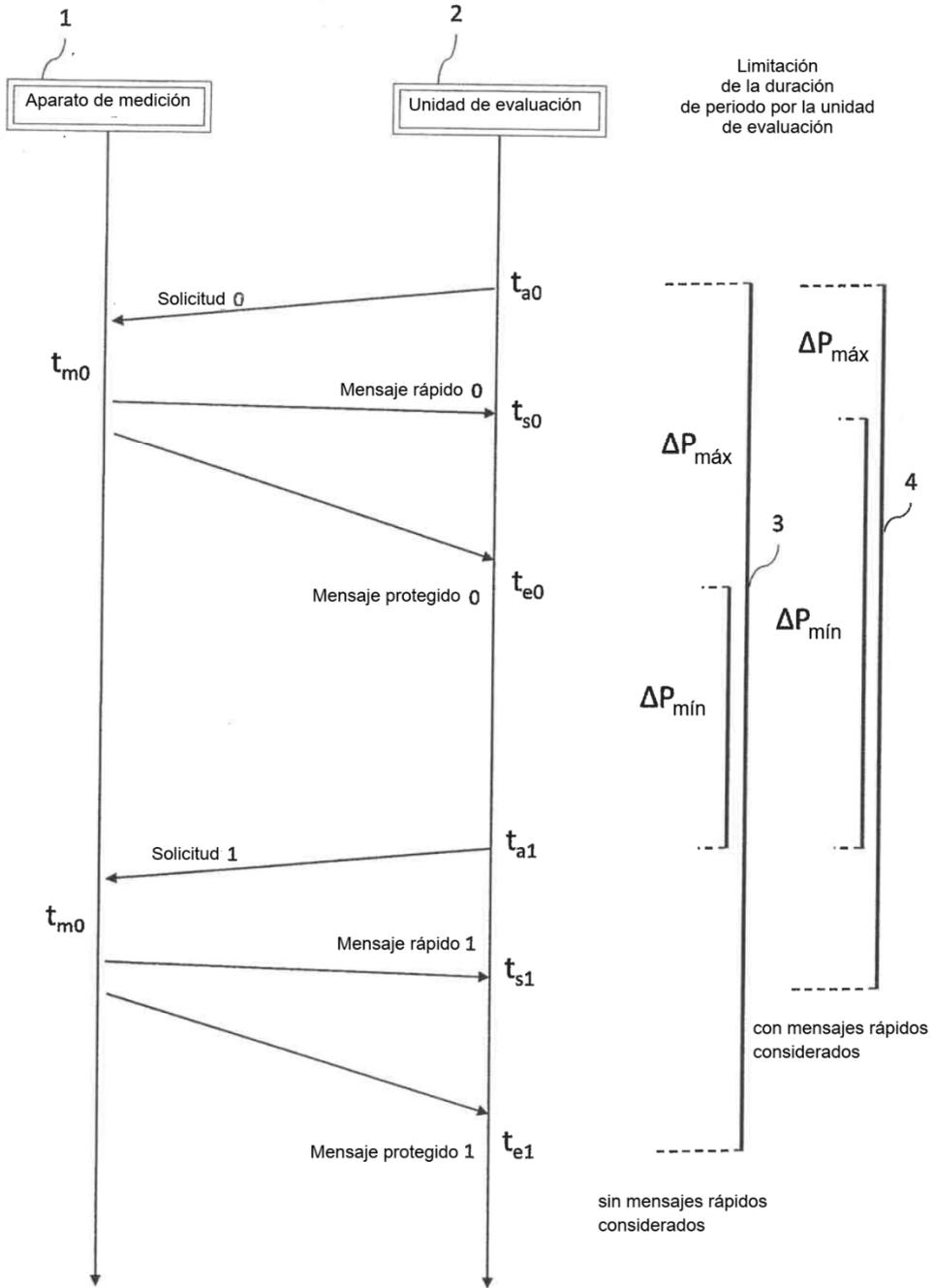


Fig. 2

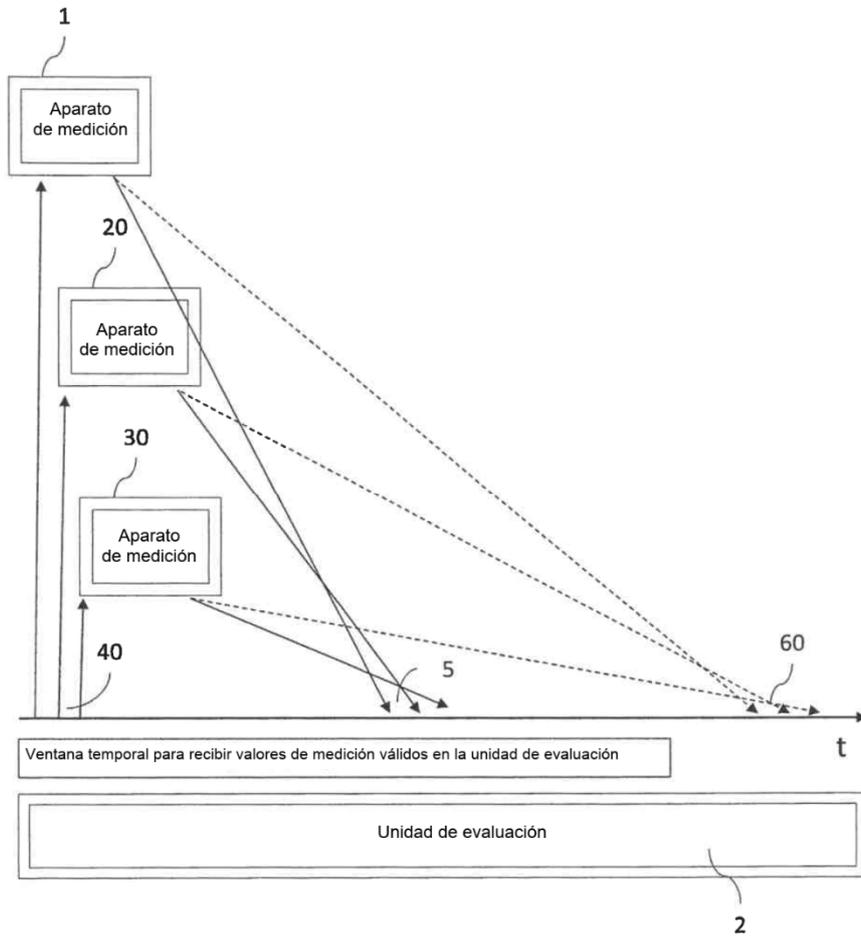


Fig. 3

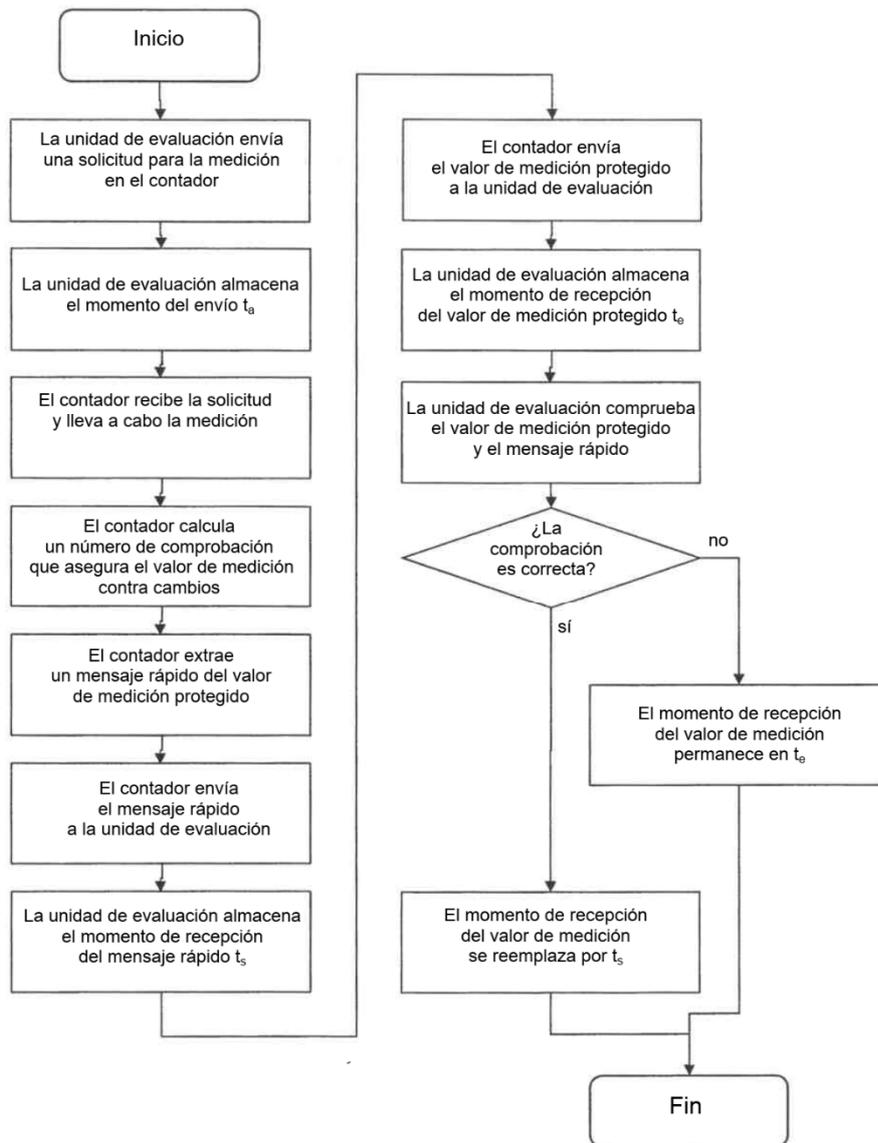


Fig. 4