

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 469**

51 Int. Cl.:

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 6/50 (2006.01)

G01D 4/00 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2012** **E 12721089 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015** **EP 2705565**

54 Título: **Método y aparato para reducir la pasivación de una batería en un módulo de lectura de medidor**

30 Prioridad:

05.05.2011 US 201113101203

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

31.08.2015

73 Titular/es:

SENSUS USA INC. (100.0%)
8601 Six Forks Road, Suite 700
Raleigh, NC 27615, US

72 Inventor/es:

HEATH, NICHOLAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 544 469 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

Método y aparato para reducir la pasivación de una batería en un módulo de lectura de medidor

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere, en general, a la despasivación de una batería en un dispositivo electrónico y, más en particular, a la despasivación de una batería utilizando equipos funcionales ya presentes en el dispositivo en instantes cuando el equipo funcional no esté realizando una operación normal.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las baterías se utilizan como una fuente de alimentación de energía para una diversidad de dispositivos funcionales diferentes. Numerosas baterías, tales como las baterías de litio, tienen una larga vida útil y son capaces de proporcionar energía a un dispositivo funcional durante un periodo de tiempo prolongado. La vida útil de las baterías puede ampliarse todavía más cuando el dispositivo tiene un módulo de reserva que extrae muy poca intensidad de corriente a partir de la batería cuando el dispositivo no está realizando operaciones funcionales o de no ser así, está funcionando en un estado de baja intensidad de corriente.

20 Un aspecto de las baterías de litio y de algunos otros tipos de baterías es la formación de una capa de pasivación que se forma mediante una reacción entre el ánodo y el cátodo metálicos. La capa de pasivación es una capa de resistencia que se acumula en el transcurso del tiempo y que impide o reduce la descarga interna de la batería, con lo que es posible una vida útil más larga. La capa de pasivación puede acumularse también con mayor rapidez cuando la batería está expuesta a una temperatura ambiente elevada. Un inconveniente de la capa de pasivación es que la batería presenta una caída en la tensión disponible inicial cuando la batería se utiliza primero después de un periodo de reserva. La tensión disponible inicial puede no ser apropiada para suministrar la energía adecuada al dispositivo con lo que el dispositivo se desactiva o interrumpe operaciones normales específicas realizadas por dicho dispositivo.

30 Es conocido que se incurre en gastos adicionales y/o con mayor complejidad de los circuitos de carga de despasivación en dispositivos de Lectura Automática de Medidores (AMR). A modo de ejemplo, se conoce la adición de un circuito de carga digitalmente controlada, tal como un circuito de carga basado en una conversión digital a analógica (D/A), a dichos dispositivos para su uso en la despasivación de la batería. Véase, a modo de ejemplo, el documento titulado "Algoritmo de despasivación de batería", IP. COM Journal, IP. COM Inc. diciembre 2008 (18-12-2008), IP. COM N° 000144103D, ISSN 1533-001.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Las enseñanzas aquí dadas a conocer se refieren a un método y aparato para impedir la pasivación excesiva de una batería en un módulo de lectura de medidor electrónico. El módulo funciona en un estado de baja potencia en la mayor parte de su funcionamiento. El estado de baja potencia se interrumpe en instantes de transmisión definidos, en donde el módulo se activa temporalmente o de no ser así, activa un transmisor de comunicación incluido, para la transmisión de datos a un nodo distante alcanzable por intermedio de una red de comunicación inalámbrica. Debido a su baja intensidad de corriente extraída durante los instantes entre transmisiones de datos, la batería del módulo es vulnerable a la acumulación de la capa de pasivación. Ventajosamente, sin embargo, el módulo está configurado para realizar activaciones ficticias de su transmisor en instantes distintos a los instantes de transmisión definidos, p.e., en los intervalos entre transmisiones de datos. Estas activaciones ficticias no son para transmisión de datos, sino más bien son activaciones temporales del transmisor de potencia relativamente elevada, para reducir la acumulación de la capa de pasivación en la batería con anticipación a una transmisión de datos siguiente.

50 Una forma de realización, a modo de ejemplo, da a conocer un método de prevención de una pasivación excesiva de una batería en un módulo de lectura de medidor electrónico que se alimenta a partir de una batería. El método incluye la recogida de datos de medición procedentes de un medidor asociado sobre una base permanente utilizando circuitos de potencia comparativamente baja que se alimentan a partir de la batería y la transmisión de los datos de medición a nodo distante por intermedio de una red de comunicación inalámbrica en instantes de transmisión definidos usando un transceptor de comunicación de potencia relativamente elevada que también se alimenta por la batería y se activa temporalmente durante los instantes de transmisión. En una forma de realización preferida, el método incluye, además, la realización de activaciones ficticias del transceptor de comunicación en instantes adicionales distintos de los instantes de transmisión definidos, no para transmitir datos de medición sino más bien para la despasivación de la batería.

65 En otra forma de realización, un método para impedir la pasivación excesiva de la batería en un módulo de lectura de medidor electrónico incluye el funcionamiento en un estado de baja potencia durante periodos de tiempo prolongados y la recogida o de cualquier otro modo, mantenimiento de datos de medición para un medidor asociado mientras está en el estado de baja potencia. El método incluye, además, la interrupción del estado de baja potencia en instantes de transmisión definidos, activando un transceptor de comunicación, que incluye un transmisor, para

realizar una transmisión de datos y la interrupción del estado de baja potencia en instantes adicionales distintos a dichos instantes de transmisión definidos, activando el transmisor no para transmisión de datos, sino más bien para reducir la acumulación de capa de pasivación en la batería.

En otra forma de realización, un módulo de lectura de medidor electrónico está configurado para un funcionamiento con alimentación de energía a partir de una batería e incluye un controlador y un transceptor de comunicación inalámbrica. El controlador está configurado para obtener datos de medición desde un circuito de interfaz asociado con un medidor y el transceptor de comunicación está configurado para acoplar, de forma comunicativa, el módulo a un nodo distante alcanzable por intermedio de una red de comunicación inalámbrica. Además, el controlador está configurado para: conectar o de cualquier otro modo activar el transceptor de comunicación temporalmente en instantes de transmisión definidos, para la transmisión de dichos datos de medición o de otra información; y para realizar activaciones ficticias de un transmisor en transceptor de comunicación en instantes adicionales distintos de dichos instantes de transmisión definidos, para la despasivación de la batería.

Por supuesto, la presente invención no está limitada al breve resumen anterior de ventajas y características operativas. Los expertos en esta técnica reconocerán características y ventajas adicionales a partir de la siguiente descripción detallada y de la referencia a los dibujos adjuntos. Además, los diversos aspectos de las formas de realización pueden utilizarse solos o en cualquier combinación, según se desee.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un módulo de lectura de medidor con alimentación por batería acoplado, de forma comunicativa, a un nodo distante por intermedio de una red de comunicación inalámbrica.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un módulo de lectura de medidor alimentado por batería, tal como se ilustra en la Figura 1,

La Figura 3 es un diagrama de flujo que da a conocer una forma de realización de un método para la despasivación de la batería de un módulo de lectura de medidor electrónico u otro dispositivo electrónico alimentado por batería.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente solicitud de patente se refiere a un método y aparato para impedir una pasivación excesiva de la batería en un dispositivo alimentado por batería, tal como un módulo de lectura de medidor electrónico ("módulo") que se alimenta por la energía suministrada por una batería. A modo de ejemplo no limitador, dichos módulos incluyen, cada uno de ellos, un circuito funcional alimentado por una batería que recoge datos de medición desde un medidor asociado sobre una base permanente. En este caso, el término de base "permanente" no significa necesariamente una lectura continua, sino más bien indica que el módulo efectúa un seguimiento o de cualquier otro modo, registra datos de medición en el transcurso del tiempo. A modo de ejemplo, el módulo puede efectuar un seguimiento de conteos de pulsos o lectura de otros datos relacionados con el uso a partir del medidor asociado.

El módulo, a modo de ejemplo, incluye también un transceptor alimentado por la batería del módulo. En una realización no limitadora, a modo de ejemplo, el transceptor es desconectado o de cualquier otro modo se hace inactivo la mayor parte del tiempo, para economizar energía. En instantes de transmisión definidos, que pueden estar programados y/o controlados por las incidencias operativas, el módulo activa al menos la parte de transmisión de su transceptor de comunicación y transmite datos de medición u otra información a un nodo distante que es alcanzable por intermedio de una red de comunicación inalámbrica.

En general, el módulo activa también la parte del receptor con su transceptor, coincidente con la activación del transmisor, para las comunicaciones bidireccionales, tales como para recibir confirmaciones de sus transmisiones, etc. El módulo puede activar también solamente la parte de receptor en otros instantes, con el fin de escuchar los mensajes dirigidos al módulo y se entenderá que la parte del receptor del transceptor puede funcionar a una potencia notablemente más baja que la potencia del transmisor.

Un transceptor, a modo de ejemplo, comprende un transceptor de radiofrecuencia configurado para funcionar en frecuencias definidas de enlace ascendente y de enlace descendente, tales como dentro del espectro de 900 MHz y puede incluir circuitos digitales moduladores y demoduladores. Además, en una o más formas de realización, el transceptor incluir un transmisor, a modo de ejemplo con un amplificador de potencia (PA), que está configurado para funcionar a una potencia de transmisión definida. A modo de ejemplo, las potencias de transmisión incluyen 0,5 vatios, 1 vatio y 2 vatios. En al menos una forma de realización, el transmisor incluido es programable con respecto a su potencia de transmisión, lo que significa que el módulo puede seleccionar o de cualquier otro modo, controlar la potencia de transmisión. En una realización, a modo de ejemplo, de dicha operación, el módulo puede utilizar el ajuste de potencia definido de nivel más bajo que proporciona una transmisión de datos aceptablemente fiable.

En una realización, a modo de ejemplo amplio, del método de reducción de la pasivación de la batería considerado

en esta invención, el módulo utiliza la potencia extraída de su transceptor de comunicación incluido, para reducir la acumulación de la capa de pasivación en los circuitos incluidos. Es decir, además de utilizar el transceptor para las comunicaciones “normales” en conformidad con la operación funcional definida del módulo, el módulo activa su transceptor en determinados instantes, no para comunicaciones reales, sino más bien para extraer una intensidad de corriente más alta a partir de su batería y de este modo, reducir cualquier capa de pasivación que podría haberse acumulado durante un periodo prolongado de funcionamiento con baja intensidad de corriente.

A continuación se considera, a modo de ejemplo, un caso en donde el módulo recoge datos de medición sobre una base permanente, mientras funciona en un estado de potencia baja. En un caso, a modo de ejemplo, el módulo puede extraer una intensidad de corriente de 50 microamperios durante instantes en que las comunicaciones no están activas. A continuación, a determinados instantes de transmisión definidos, el módulo activa temporalmente su transceptor de comunicación, para enviar datos de medición y/o otra información. Cuando el transceptor está activo, el módulo puede extraer una intensidad de corriente de 500 miliamperios o más. (En este caso, la expresión de “instantes de transmisión definidos” indica, en un sentido amplio, transmisiones periódicas u otras transmisiones programadas, así como transmisiones que dependen de las incidencias operativas, tales como donde el módulo está configurado para transmitir automáticamente datos en respuesta a la detección de condiciones de alarma, etc., o cuando el módulo es objeto de sondeo o de cualquier modo, es demandado para enviar datos).

En consecuencia, el módulo, a modo de ejemplo, puede entenderse como funcionando con extracciones de corriente muy bajas para periodos de tiempo potencialmente extendidos, con un funcionamiento temporal intermitente a corrientes de mucha mayor intensidad durante las transmisiones de datos. Dicho funcionamiento permite una acumulación de capa de pasivación potencialmente excesiva en la batería del módulo, que puede interferir con la capacidad del módulo para funcionar correctamente cuando activa su transceptor para transmisión de datos de medición. De este modo, según una o más formas de realización aquí descritas, el módulo está configurado para activar temporalmente su transceptor entre transmisiones de datos reales, no para transmisión de datos, sino más bien para “incidir” sobre la batería con una carga de más alta intensidad de corriente que reduce cualquier acumulación de pasivación que ocurriría, de no ser así, entre transmisiones de datos.

Estas activaciones pueden referirse como activaciones “ficticias”, puesto que no son transmisiones de datos reales, sino más bien activaciones del transceptor realizadas concretamente para acondicionar la batería entre transmisiones de datos reales. Además, en una o más formas de realización, el módulo gestiona inteligentemente dichas transmisiones ficticias.

En una forma de realización, a modo de ejemplo, el módulo no realiza una activación ficticia de su transceptor a no ser que el intervalo entre transmisiones de datos supere un umbral definido, lo que puede entenderse como un calificador del tiempo transcurrido. Además, o de forma alternativa, el módulo realiza activaciones ficticias solamente si la temperatura ambiente supera un umbral definido, lo que puede ser conveniente puesto que los problemas de la pasivación de la batería tienden a ser de mayor gravedad a temperaturas ambiente más elevadas. Conviene señalar que dicho procesamiento de decisión basada en la temperatura ambiente puede calificarse como de utilización de valores de “tiempo transcurrido a la temperatura”, en donde el módulo realiza activaciones ficticias solamente si el módulo está “sometido” a temperaturas más elevadas.

El módulo puede poner en práctica dichas activaciones ficticias en una denominada “rutina de activación ficticia” que se inicia de forma condicional según se indicó con anterioridad, sobre la base del tiempo transcurrido, temperatura, comportamiento de tensión de la batería, etc. En una forma de realización, la rutina de activación ficticia incluye solamente una activación ficticia –esto es, una activación “pulsada” temporal del transmisor de comunicación incluido. La duración de este pulso puede fijarse o adaptarse, p.e., como una función de la temperatura o del comportamiento observado de la tensión de la batería. En otra forma de realización, sin embargo, la rutina de activación ficticia es iterativa, lo que significa que una sola ejecución de la rutina puede traer consigo más de una activación ficticia.

A modo de ejemplo, en una ejecución de la rutina, el módulo puede realizar una activación inicial del transceptor de comunicación y luego, decidir si realizar, o no, una o más activaciones adicionales sobre la base de la observación de cómo la tensión de la batería se comportó en asociación con la activación inicial. Además, el módulo puede adaptar la anchura del pulso en el tiempo y/o el ajuste de la potencia del transmisor, para la activación inicial y/o cualquiera de las activaciones posteriores dentro de una ejecución de la rutina de despasivación de la batería. En una realización preferida, a modo de ejemplo, de este método, el módulo minimiza la vida útil de la batería gastada por la rutina de despasivación realizando un pulso inicial y observando el comportamiento de la tensión de la batería. Si el comportamiento de la tensión es correcto, p.e., no experimenta una caída por debajo de un umbral de tensión de prueba o para condiciones operativas definidas; el módulo termina esta ejecución de la rutina de despasivación de la batería. Por el contrario, si la tensión de la batería no tiene un comportamiento adecuado, el módulo continúa la ejecución de la rutina de despasivación de la batería realizando uno o más pulsos adicionales.

A modo de ejemplo, en algún punto dentro de un intervalo dado de funcionamiento a baja potencia, el módulo extrae un pulso de corriente a partir de la batería activando el transceptor durante unos pocos centenares de milisegundos mientras se observa el comportamiento de la tensión de la batería. Si la tensión de la batería sufre una caída por

debajo de algún umbral programado, el módulo realiza uno o más pulsos adicionales, posiblemente de magnitud de la corriente y duración variables, para acondicionar todavía más la batería para la siguiente transmisión de datos reales. Dicha iteración puede finalizarse al observar un comportamiento de la tensión de la batería aceptable o al producirse dentro de un límite de repetición programado.

5 Tomando en consideración lo que antecede, la Figura 1 ilustra una realización, a modo de ejemplo no limitador, de un módulo de lectura de medidor electrónico. En particular, la Figura 1 ilustra un módulo 20 que está situado en el campo de utilización y asociado con un medidor 100. El módulo 20 está configurado para una extracción de corriente media baja y una larga vida útil de la batería, p.e., veinte años. En consecuencia, el módulo 20 se entenderá como
10 que es operativo en un estado de baja potencia en la mayor parte del tiempo, interrumpido por breves instantes de funcionamiento con potencia más elevada, durante cuyo periodo el módulo 20 realiza operaciones de comunicaciones.

15 El módulo 20 recibe entradas, p.e., pulsos de medición u otras señales de medición, desde el medidor 100. En una o más formas de realización, el módulo 20 está configurado para supervisar y registrar (p.e., efectuar un conteo o de cualquier otro modo memorizar) las señales de medición tales como pulsos correspondientes a revoluciones del medidor, para acumulación de los datos de medición en el transcurso del tiempo. Dicha operación se realiza a baja potencia, p.e., a la intensidad de corriente extraída con una magnitud de 100 microamperios o menor. Por lo tanto, la batería de módulo es propensa a la acumulación de capas de pasivación durante este estado operativo de baja potencia. En una forma de realización similar, pero alternativa, el módulo 20 se mantiene en un estado de reserva en la mayor parte del tiempo, pero se activa periódicamente para "leer" el medidor asociado 100 que puede tener
20 posiciones de cuadrante o de rueda de control que pueden detectarse por el módulo 20 e interpretarse como datos de utilización.

25 En cualquier caso, el módulo 20 está configurado, además, para transmitir datos de medición recogidos en tiempos de transmisión definidos, por intermedio de un sistema de comunicación inalámbrica 30 para un nodo distante 40 para la recepción por un usuario asociado. El nodo distante 40 es, a modo de ejemplo no limitador, un servidor de ordenador utilizado por una empresa de servicios públicos y puede estar integrado en, o acoplado de forma comunicativa con, los sistemas de operaciones y mantenimiento, sistemas de facturación, etc. A este respecto, se
30 entenderá que en una o más formas de realización, el módulo 20 puede recibir también señales desde el nodo distante 40 por intermedio de la red de comunicaciones 30 para ajustar varios parámetros o cambiar, de cualquier otro modo, la configuración del módulo 20 o para su control, tal como control de la demanda.

35 La red de comunicaciones 30 proporciona dos enlaces de radio bidireccionales 31 – p.e., un enlace ascendente y un enlace descendente – al módulo 20. La ilustración de la red de comunicaciones 30 se simplifica para facilidad de ilustración, y, en consecuencia, se ilustra con una sola estación base 32. Se apreciará que como una cuestión de puesta en práctica, la red de comunicación 30 puede incluir múltiples estaciones base 32 dispersas a través de una o más zonas geográficas y que estas múltiples estaciones base 32 pueden configurarse de una forma celular, según es conocido en esta técnica. En conformidad con la configuración celular, cada estación base 32 sirve a una zona
40 geográfica definida (célula), en donde dichas células pueden configurarse en una forma solapante o adyacente para proporcionar una cobertura más o menos continua a través de un área más amplia.

A modo de ejemplo, la red de comunicaciones 30 comprende una red de radio FLEXNET de SENSUS USA, Inc. Las redes de radio FLEXNET funcionan en un espectro bajo licencia en la gama de 900 MHz, con el enlace ascendente
45 utilizando una frecuencia de 901 a 902 MHz y el enlace descendente utilizando una gama de 940 a 941 MHz. Estas asignaciones de espectro están subdivididas en múltiples canales de banda estrecha, p.e., canales de 25 KHz, para soportar potencialmente grandes pluralidades de módulos 20. Canales individuales de banda estrecha pueden asignarse a respectivos módulos 20 o un conjunto de módulos 20 puede asignarse para funcionar en uno o más dichos canales, mientras que otros grupos se asignan a otros canales. Los datos se envían sobre una base por canal, utilizando la modulación por desplazamiento de frecuencia ("FSK") p.e., 4, 8 o 16 FSK, en donde los datos
50 pueden "empaquetarse" en mensajes de una longitud de bits predefinida.

La información transmitida desde cada uno de dichos módulos 20 se transmite a través de la red de comunicaciones 30 y se traslada a una interfaz de red de radio ("RNI") 33, referida también a veces como una "interfaz de red regional". La interfaz RNI 33, que puede ser un servidor u otro sistema informático que está configurado con una interfaz de radio, está configurada para recibir señalización de red de ordenadores, p.e., paquetes basados en el protocolo IP, desde el nodo distante 40 y para convertir dicha señalización en señalización de control y datos para
55 transmisión por intermedio de la estación base 32.

60 Por el contrario, la interfaz RNI 33 proporciona la conversión de señalización de red de radio entrante desde módulos individuales 20 en señalización de red de ordenadores para transferencia al nodo 40. En particular, dichos mensajes pueden proporcionarse al nodo distante 40 por intermedio de una interfaz 34 que puede ser, a modo de ejemplo, una interfaz de red de ordenadores accesible por intermedio de un enlace de red de ordenadores, tal como se proporciona mediante la red Internet o mediante una red IP privada. De forma similar, la información respecto a la configuración del módulo puede enviarse desde el nodo distante 40 por intermedio de la interfaz 34 y RNI 33, a la red de comunicaciones 30 para su recepción por un módulo objetivo individual 20. Es decir, pueden existir
65

numerosos módulos 20 y las comunicaciones pueden dirigirse a, o de cualquier otro modo, incluir información que identifica el módulo particular 20 (o módulos 20) establecidos como objetivo por una transmisión de enlace descendente dada.

5 El módulo ilustrado 20 puede estar operativamente a una diversidad de tipos de medidores diferentes. Las formas de realización incluyen, sin limitación, medidores de gas, electricidad y agua que suministran el servicio público correspondiente a una vivienda, empresa, población, ciudad, etc. El módulo 20 comunica la información de utilización para el medidor 100 a un usuario distante 40 para fines de facturación, supervisión, etc.

10 Además, el módulo 20 puede estar también operativamente conectado a varios sensores incluyendo, sin limitación, un sensor de nivel de agua para un depósito y un sensor de presión operativamente conectado a un elemento de equipo. Las señales procedentes de dichos sensores pueden iniciar la transmisión de datos por el módulo 20. A modo de ejemplo, el módulo 20 puede iniciar una transmisión de datos para señalar una condición de alarma, según se indica por un sensor de nivel incorporado.

15 El tipo de instalación de medición, por lo tanto, puede determinar la temporización de la transmisión del módulo 20. A modo de ejemplo, en algunos contextos, es suficiente para el módulo 20 transmitir datos de medición en tiempos predefinidos, p.e., cada cuatro horas o quizás una vez al día. En otros contextos, tales como el módulo 20 recibe entradas de detección de niveles o de cualquier otro modo, proporciona supervisión de la condición operativa, puede seguir transmitiendo a intervalos predefinidos, pero puede transmitir adicionalmente sobre una base de cuando sea necesario, tal como cuando se detecten excepciones, con una señal supervisada o como resultado de fallos de autoprueba, etc.

20 Todas dichas posibilidades se abarcan dentro del término "instantes de transmisión definidos". Es decir, el término de "instantes de transmisión definidos" indica intervalos de transmisión predefinidos o dinámicamente predeterminados y/o indica transmisiones condicionales cuando sean necesarias. En este sentido, el módulo 20 en una o más formas de realización puede entenderse como funcionando en un estado generalmente de baja potencia, en donde puede estar en el estado de reserva activa o pasiva (aunque puede hacerse funcionar en actividades de supervisión de medidores y recogida de datos). Este estado de baja potencia se interrumpe en instantes de transmisión definidos, en donde el módulo 20 activa su transmisor incluido sobre una base temporal, p.e., durante menos de un segundo, durante cuyo periodo transmite datos de medición y posiblemente otra información al nodo distante 40.

25 Según se indica en el contexto de la Figura 1, otros varios módulos 20 pueden situarse en otros lugares en el campo de aplicación y comunicarse con uno o más usuarios a través de la red de comunicaciones 30. Puede ser una gran pluralidad de módulos 20 asociados con el nodo distante 40 y pueden ser otras pluralidades de módulos 20 asociados con los nodos distantes adicionales tales como los asociados con otros proveedores de servicios públicos. La RNI 33 puede proporcionar, de este modo, una interfaz de comunicaciones para más de un nodo distante 20 y permitir la comunicación con conjuntos distintos de módulos 20 mediante operadores de sistemas respectivos.

30 La Figura 2 ilustra, de forma esquemática, una forma de realización de un módulo 20. Esta forma de realización ilustra el módulo 20 como siendo un módulo de comunicación de baja potencia para recogida de datos distantes de información desde un medidor 100. Sin embargo, se considera, en este caso, que el método de acondicionamiento de la batería y del aparato aquí descrito, para reducir la acumulación de capas de pasivación de la batería durante el funcionamiento a baja potencia, pueden incorporarse en otros tipos de dispositivos electrónicos que están similarmente provistos de transceptores de comunicación.

35 En cualquier caso, en la ilustración, el módulo 20 incluye una batería 21 que suministra energía a un controlador 22 y un transceptor 23. Conviene señalar que el transceptor 23 puede activarse y desactivarse p.e., por el controlador 22 o de cualquier otro modo, hacerse funcionar de forma selectiva en un modo inactivo con ninguna o muy baja extracción de corriente y un modo activo con un consumo de corriente notablemente más elevado, en donde la magnitud real del consumo de corriente del transceptor 23 depende, a modo de ejemplo, de la potencia de transmisión configurada.

40 La batería 21 incluye una o más celdas electroquímicas que convierten la energía química almacenada en energía eléctrica. La batería 21 está configurada para generar corriente inmediatamente sin requerir una carga previa para el uso. Ejemplos de batería 21 incluyen, sin limitación, las baterías de litio y las baterías alcalinas. La batería 21 está construida para tener una vida útil larga que permita el uso intermitente a través de un periodo de tiempo prolongado.

El módulo 20 puede incluir un regulador lineal 28 asociado con la batería 21. El regulador lineal 28 es un regulador de tensión que mantiene una tensión de salida constante para el controlador 22 y para el transceptor 23.

65 El controlador 22 es alimentado por la batería 21 y proporciona la lógica operativa y de control primaria al módulo 20. El controlador 22 puede comprender circuitos dedicados o programables, o cualquiera de sus combinaciones. En al

menos una forma de realización, el controlador 22 comprende uno o más circuitos basados en microprocesadores, tales como un microcontrolador de 8 bits de baja potencia que integra memorias de datos y programas, junto con contadores / temporizadores, etc. En otra forma de realización, el controlador 22 se pone en práctica en un FPGA, ASIC u otra lógica de procesamiento digital.

Sea como fuere, el controlador 22 incluye o está asociado con circuitos de interfaz 24 para recibir y/o enviar información con el dispositivo medido 100. A modo de ejemplo, el dispositivo medido 100 puede proporcionar pulsos digitales o señales analógicas y estas últimas pueden dirigirse a la entrada del controlador 22 mediante acoplamiento a través del circuito de interfaz 24 o el circuito de interfaz 24 puede proporcionar un desplazamiento de nivel, acondicionamiento/conversión de señales, ESD de protección, etc.

La Figura 2 ilustra un circuito y/o elementos funcionales 29 adicionales, algunos de los cuales al menos pueden estar integrados en el controlador 22. A modo de ejemplo, la memoria 25a memoriza información necesaria para el funcionamiento del módulo 20. La memoria 25a puede incluir la programación funcional para hacer funcionar el módulo 20 incluyendo la interfaz con el dispositivo medidor 100 y la configuración del transceptor 23 para transmitir y/o recibir información con el usuario en el nodo distante 40.

De este modo, en una o más formas de realización, la memoria 25a sirve como un soporte legible por ordenador que proporciona una memorización persistente (no transitoria) de instrucciones de programas informáticos que configuran el módulo 20 en función de las enseñanzas aquí descritas, cuando dichas instrucciones se ejecutan por la lógica de procesamiento digital incorporada en el controlador 22. La memoria 25a puede ser también capaz de memorizar ajustes de configuración, tales como tiempo de transmisión, etc., y datos recibidos desde el dispositivo medidor 100 o derivarse desde el control de señales desde el dispositivo medidor 100. Como alternativa, una memoria adicional 25b proporciona dicho almacenamiento y sirve como memoria de trabajo para el controlador 22.

En general, el módulo 20 puede tener una combinación de memoria de datos y programas y al menos una parte de dicha memoria puede proporcionar un almacenamiento no volátil de datos de configuración, datos de medición, etc. Dicha memoria puede incluir, a modo de ejemplo no limitador, memoria FLASH, EEPROM, SRAM o cualquiera de sus combinaciones. El almacenamiento de datos no volátil puede proporcionarse utilizando memorias SRAM, EEPROM, etc. alimentadas por batería, etc.

De forma adicional, un sensor de temperatura 26 determina la temperatura ambiental (ambiente) del módulo 20. Conviene señalar que el sensor de temperatura 26 se ilustra como un elemento funcionalmente separado, pero puede estar integrado en el controlador 22 en algunos casos. A modo de ejemplo no limitador, el sensor de temperatura 26 comprende un sensor de temperatura del tipo de "separación de banda" de bajo coste pero otros tipos conocidos de sensores de temperatura pueden utilizarse cuando sea necesario o deseado.

El controlador 22 puede incluir un convertidor de analógico a digital (ADC) que tiene uno o más canales o entradas de señales, que permiten al controlador 22 digitalizar una señal de temperatura en el modo de tensión o en el modo de corriente, según se proporcione por el sensor de temperatura 26. Por supuesto, el sensor de temperatura 26 puede proporcionar una salida de lectura digital directa de la temperatura. En tales casos, el controlador 22 puede utilizar todavía sus capacidades de conversión ADC para la lectura de las señales de sensores de niveles, etc. Aunque no se ilustra, el controlador 22 puede incluir también un generador de señales de PWM, un convertidor de digital a analógico (DAC), etc. según se necesite para la configuración de medición particular en cuestión.

En cualquier caso, el controlador 22 utiliza el sensor de temperatura 26 para supervisar uno o más parámetros relacionados con la temperatura, incluyendo uno o más de los elementos siguientes: la temperatura medioambiental actual en el módulo 20; la cantidad de tiempo en que el módulo 20 está expuesto a una temperatura medioambiental superior a un umbral definido y los cambios de temperatura, tales como los cambios en la temperatura ambiente a través de uno o más periodos de tiempo. En una o más formas de realización, el módulo 20 realiza una función de despasivación de la batería sobre una base temporizada, independiente de la temperatura, p.e., realiza una activación ficticia de su transceptor 23 de comunicación en algún punto entre los instantes de transmisión de datos programados; al menos en casos en donde el intervalo entre las transmisiones de datos programadas supera una duración de tiempo umbral definida.

Ese punto puede establecerse por anticipado de la activación de transmisión de datos programado, para asegurar que la batería 21 esté "lista" para la transmisión de datos real. Como alternativa, la activación ficticia puede temporizarse para ocurrir en aproximadamente el punto medio del intervalo, lo que puede permitir un poco más de acumulación de capas de pasivación con respecto a la siguiente transmisión de datos programada, pero también ofrece la ventaja de reducir la magnitud máxima de la acumulación de la capa de pasivación que está permitido que ocurra y por ello, puede mantener la batería 21 en una condición generalmente mejor para transmisiones no programadas, dependientes de las incidencias operativas, que pueden anticiparse necesariamente por el controlador 22.

Como consecuencia de estas consideraciones de temporización, y para consideraciones funcionales básicas, una o más formas de realización del módulo 20 incluyen un temporizador/reloj 27. El temporizador/reloj 27 puede

incorporarse en el controlador 22 o puede ser autónomo. En realidad, el temporizador/reloj 27 en al menos una forma de realización representa un reloj de tiempo real, que puede ser autónomo desde el controlador 22 y uno o más contadores digitales de baja potencia, que pueden estar integrados en el propio controlador 22. Uno o más contadores pueden utilizarse, a modo de ejemplo, para acumular pulsos de medición procedentes del medidor 100 y uno o más pueden utilizarse para temporizar las transmisiones de datos y/o otras tareas en curso. Por supuesto, un reloj de tiempo real, si está instalado, puede utilizarse también para la programación de tareas específicas de cada día, tales como para la sincronización de las transmisiones de datos para instantes de información específicos.

Además, el temporizador 27 puede efectuar un seguimiento de registro del tiempo total en que el módulo 20 ha sido instalado el dispositivo medidor 100. De forma alternativa y/o adicional, el temporizador 27 puede mantener periodos de tiempo discretos en los que las características operativas específicas del dispositivo 20 hayan estado en funcionamiento. Realizaciones a modo de ejemplo incluyen, sin limitación, la cantidad de tiempo en que el controlador 22 ha estado activado y la cantidad de tiempo que la temperatura medioambiental es superior al umbral predeterminado etc.

En realidad, en una forma de realización, el controlador 22 combina ventajosamente la función de detección de la temperatura con el seguimiento temporal y utiliza esta información combinada para controlar las activaciones ficticias de su transceptor de comunicación 23 para la despasivación de la batería. Es decir, en una o más formas de realización, el módulo 20 realiza la despasivación de la batería sobre la base solamente del seguimiento de cuánto tiempo ha estado funcionando en su modo de baja potencia. Si ese tiempo es superior a un umbral definido, realiza una activación ficticia del transceptor de comunicación 23 para asegurar que la batería 21 permanezca dispuesta para una transmisión de datos real. Sin embargo, en una o más otras formas de realización, el módulo 20 condiciona su comportamiento funcional con respecto a la despasivación de la batería en la temperatura, p.e., puede realizar, o no, la despasivación dependiendo de la temperatura ambiente. Además, o como alternativa, puede modificar la forma de temporizar la despasivación como una función de la temperatura.

En una realización, a modo de ejemplo, en particular, el módulo 20 está configurado para someterse a activaciones ficticias si la temperatura ambiente es inferior a un primer umbral de temperatura definido, p.e., 50 grados Fahrenheit, y para realizarlas si la temperatura es superior a ese umbral. En otra realización, a modo de ejemplo, el módulo 20 realiza, en general, la despasivación de la batería sobre una base temporizada, pero modifica la temporización de dicha despasivación como una función de la temperatura o el número de veces que se repite la despasivación en cualquier ciclo de despasivación dado. Al hacerlo de esta manera permite al módulo 20 adaptarse, de forma dinámica, a las condiciones en el ámbito real y puede entenderse que el módulo 20 pueda efectuar la despasivación de su batería con más energía durante las condiciones de actividad, tales como en verano en Nuevo México o Arizona, en comparación con el comportamiento de la despasivación durante el funcionamiento a temperaturas más bajas.

La Figura 3 ilustra, de forma amplia, una forma de realización de operaciones de módulos y puede entenderse como un “bucle” de procesamiento global que se ejecuta continuamente. Por lo tanto, el procesamiento ilustrado se entenderá como presentándose en una manera simplificada, para resaltar mejor el procesamiento de decisión asociado con la función de despasivación de la batería. En al menos una forma de realización, el método de procesamiento de la Figura 3 se pone en práctica en su totalidad o en parte sobre una base programática, en función de la ejecución de instrucciones de programas informáticos por el controlador 22. Se apreciará que al menos algunas de las etapas ilustradas pueden realizarse en un orden diferente y que algunas etapas omitidas para mayor claridad de la descripción pueden incorporarse en otras etapas o realizarse en paralelo o en conjunción con una o más otras etapas.

Teniendo en cuenta lo que antecede, el procesamiento ilustrado comienza con el módulo 20 realizando operaciones “normales” y/o “básicas” (bloque 50). La naturaleza particular de estas operaciones dependerá del tipo de módulo 20 en cuestión, de la naturaleza de medidor 100 y de los tipos de señales que proporciona y de otros detalles de aplicación. En general, sin embargo, se puede suponer que las operaciones normales/básicas representan la tarea o tareas que el módulo 20 realiza sobre una base permanente utilizando circuitos de potencia comparativamente baja.

En consecuencia, durante el funcionamiento del módulo 20 en el estado normal/básico de las operaciones, la batería 21 experimenta un consumo de corriente bajo y por lo tanto, es al menos bajo determinadas condiciones vulnerable a la acumulación de una capa de pasivación. En una realización, a modo de ejemplo, de operaciones normales/básicas, el módulo 20 mantiene suficientes circuitos continuamente o intermitentemente activos, de modo que pueda recoger datos de medición en función de las señales de medición procedentes del medidor 100 y pueda, en su momento, activar la parte de receptor de su transceptor de comunicación 23 para escuchar las transmisiones destinadas al módulo 20.

Aunque la activación del receptor puede elevar el consumo de corriente con respecto al necesario solamente para el controlador 22, se entenderá que la parte de transmisión del transceptor de comunicación 23 representa el mayor consumo de corriente del transceptor 23 y la parte de transmisión suele permanecer desactivada o de no ser así, desactivada hasta un instante de transmisión definido. De este modo, como parte de la realización de operaciones normales/básicas 50, el módulo 20 determina si es el momento, o no, para una transmisión de datos (bloque 52).

A modo de ejemplo, el módulo 20 puede determinar que es el momento adecuado para una transmisión de datos programada y/o que se ha producido una incidencia operativa que necesita una transmisión, p.e., la detección de una condición de alamar. En cualquier caso, la respuesta "Sí" procedente del bloque 52 puede entenderse como que el módulo 20 determina que ha alcanzado un tiempo de transmisión definido. De este modo, el procesamiento se desplaza a la activación de la parte de transmisor del transceptor de comunicación 23 seguido por la transmisión de los datos a enviarse, p.e., datos de medición, condiciones de alamar, etc. (bloque 54). Por supuesto, el módulo 20 puede activar también la parte de receptor del transceptor 23 de modo que pueda escuchar datos, recibir confirmaciones de sus propias transmisiones, etc.

La activación del transmisor es temporal, p.e., menos de un segundo, incluso menor que medio segundo. En general, la duración de la activación dependerá del tipo del protocolo de transmisión utilizado, de la cantidad de datos a enviar, pero suele estar limitada en el tiempo, en interés de hacer máxima la vida útil de la batería. En consecuencia, puede entenderse al bloque 54 como siendo una activación temporal, después de la cual el módulo 20 desactiva o de cualquier otro modo, desconecta la parte de transmisión del transceptor de comunicación 23.

El procesamiento "continúa" con la determinación por el módulo 20 de si es el momento, o no, de realizar una despasivación de la batería (bloque 56). En una forma de realización, el módulo 20 mantiene un valor de conteo o de temporizador que representa la cantidad de tiempo transcurrido desde la última transmisión de datos. Por ello, la comprobación en el bloque 56 en una forma de realización es una comprobación siempre de cuánto tiempo ha transcurrido desde la última transmisión de datos. Si el tiempo transcurrido es inferior a un umbral definido, el módulo 20 determina que no es el momento de efectuar la despasivación de la batería ("NO" en el bloque 56) y el procesamiento retorna a las operaciones normales/básicas del bloque 50.

Por el contrario, si el tiempo transcurrido satisface o supera el umbral definido, el módulo 20 determina que es el instante para efectuar la despasivación de la batería ("Sí" en el bloque 56) e inicia una rutina de despasivación de la batería (bloque 58). Después de realizar la despasivación de la batería, el procesamiento retorna al procesamiento normal/básico del bloque 50. De este modo, en al menos una forma de realización, el módulo 20 puede entenderse que ejecuta un bucle de procesamiento de repetición, en donde realiza sus operaciones normales/básicas mientras comprueba para determinar si se ha alcanzado, o no, un tiempo de transmisión definido o se inicia de cualquier otro modo, y también para comprobar si debe realizarse primero la despasivación de la batería.

En una o más formas de realización, el módulo 20 está previsto para una vida útil de la batería muy larga, p.e., tanto como veinte años. A este respecto, el módulo 20 se entenderá que dedica la mayor parte de su tiempo en un estado de baja potencia, interrumpido de vez en cuando para transmisiones de datos, durante los cuales el módulo 20 se conecta temporalmente o de cualquier otro modo se activa al menos en la parte de transmisor del transceptor de comunicación 23, para la transmisión de datos de medición y/o otra información. Conviene señalar, además, que el módulo 20 puede también activarse periódicamente, en solamente la parte de receptor del transceptor de comunicación 23 para supervisar la señalización de radio entrante que le está dirigida. Lo que antecede permite al módulo 20 ofrecer muy bajo consumo medio de corriente, al mismo tiempo que permanece alcanzable por intermedio de la red de comunicación inalámbrica 30.

De este modo, en una o más formas de realización, la determinación de si efectuar, o no, la despasivación de la batería 21 está basada en el tiempo, en el sentido de que el módulo 20 mantiene el seguimiento de registro del tiempo transcurrido desde la última transmisión de datos o en el sentido de que el módulo 20 realiza simplemente una despasivación de batería "programada" entre transmisiones de datos, que se pueden "programar" por sí mismas en el sentido de que el módulo 20 esté configurado para realizar una transmisión de datos periódicamente temporizada.

Sin embargo, en este caso se considera también una toma de decisión más sofisticada. A modo de ejemplo, una forma de realización cambia, de forma dinámica, el valor del tiempo transcurrido utilizado para iniciar la despasivación de la batería como una función de la temperatura. La despasivación de la batería sucede con más frecuencia a temperatura más elevada y con menos frecuencia a temperatura más baja. En una variante de ese método, una o más formas de realización del módulo 20 suspenden la pasivación de la batería si la temperatura ambiente permanece inferior a un umbral de temperatura baja definido.

Además, en una forma de realización, el controlador 22 establece un indicador en la memoria antes de activar la parte de transmisión del transceptor 23 y elimina el indicador después de una activación satisfactoria. De esta manera, si la activación del transmisor da lugar a una caída de tensión que efectúa la reposición operativa de controlador 22, el indicador puede ser objeto de lectura en la reiniciación para detectar esa incidencia operativa. Es decir, si el indicador está ya establecido cuando se reinicia el controlador 22, interpreta el reinicio como causado por una caída de tensión inducida por el transmisor. De este modo, en dicha forma de realización, el módulo 20 puede someterse a operaciones de despasivación a no ser y hasta que detecte un fallo de la baja tensión inducido por el transmisor.

En otra variante, el módulo 20 controla cómo se realiza la despasivación de la batería como una función de la

temperatura ambiente. A modo de ejemplo, en una forma de realización, el módulo 20 puede extender la activación del transmisor durante una activación ficticia, si la temperatura ambiente es superior a un umbral definido. Además, o de forma alternativa, puede activar inicialmente el transmisor, seguido por una o más activaciones inmediatamente sucesivas del transmisor – es decir, puede controlar el transmisor para la extracción de dos o más “pulsos” de corriente sucesivos a partir de la batería 21, durante una ejecución de la rutina de pasivación generalmente ilustrada en el bloque 58.

A este respecto, se entenderá que el transmisor en el transceptor de comunicación 23 puede fijarse en términos de su potencia de transmisión y por lo tanto, puede tener un consumo de corriente máximo fijo. En este caso, el módulo 20 puede variar la duración temporal en que se activa el transmisor para una activación ficticia para despasivación de la batería, dependiendo de la temperatura y/o en función de la tensión de batería observada. En realidad, en al menos una forma de realización, la despasivación de la batería se adapta, de forma dinámica, sobre la base de la observación correspondiente de la tensión de la batería por el controlador.

En tal ilustración, a modo de ejemplo, el controlador 22 observa el comportamiento de la tensión de la batería en conjunción con la activación del transmisor para una transmisión de datos real y decide si debe realizarse, o no, una despasivación de la batería por anticipado de la transmisión de datos siguiente. Utilizando números de trabajo no limitativos, el módulo 20 puede configurarse para realizar una transmisión de datos una vez cada cuatro horas. Si el controlador 22 supervisa la tensión de la batería en cada una de dichas transmisiones y no observa ninguna caída excesiva en la tensión de la batería cuando se activa el transmisor para transmisión de datos, se somete a la realización de la despasivación de la batería.

Por el contrario, si en una activación del transmisor dada para la transmisión de datos, el amplificador de potencia observa una caída excesiva de la tensión, p.e., la tensión de la batería cae por debajo de un umbral de tensión mínimo definido en conjunción con la realización de una transmisión de datos, en tal caso, realiza una activación ficticia del transmisor para despasivación de la batería, a veces antes de la transmisión de datos siguientes. Puede realizarlo así en un tiempo definido por anticipado de la transmisión de datos siguiente – p.e., a mitad de camino entre transmisiones – o inmediatamente antes de la transmisión de datos siguiente.

Esta técnica funciona incluso cuando la transmisión de datos siguiente está bajo demanda o se necesita, p.e., en respuesta a una señal de alarma. Dicho de otro modo, el módulo 20 puede detectar una condición de alarma u otra incidencia operativa de iniciación, realizar una activación ficticia del transmisor para despasivación y luego, realizar una transmisión de datos real. Al hacerlo así se evita el riesgo de experimentar fallos o reposiciones que podrían surgir, de no ser así, si la transmisión de datos se realizara sin ninguna condición de despasivación precedente.

En otras formas de realización, la parte de transmisor del transceptor 23 tiene una potencia de transmisión ajustable. En tales casos, el controlador 22 puede realizar una despasivación de la batería sobre la base del ajuste de la duración de la activación ficticia y/o el ajuste de la potencia de transmisión (esto es, la magnitud de la corriente de activación ficticia) del transmisor. En una realización, a modo de ejemplo, el controlador 22 realiza una activación ficticia inicial con el transmisor establecido en, a modo de ejemplo, su ajuste de potencia más baja y observa el comportamiento de la tensión de la batería. Si la tensión de la batería no sufre una caída por debajo de un umbral dado, el controlador 22 termina la ejecución actual de la rutina de despasivación. (El controlador 22 puede utilizar su convertidor ADC para supervisar la tensión de la batería o puede utilizar un circuito basado en un comparador, no ilustrado, que tiene uno o más umbrales de comparación).

Sin embargo, si la tensión de la batería sufre una importante caída en la activación ficticia inicial, realiza una activación ficticia siguiente, posiblemente a un ajuste de la potencia más elevada. Este procesamiento puede repetirse hasta que la tensión de la batería tenga un comportamiento adecuado y/o se alcance un límite de repetición, p.e., no más cuatro activaciones pueden permitirse en cualquier ejecución de la rutina de despasivación.

En una o más formas de realización, la memoria 25a o 25b puede incluir una tabla de datos, indexada por el margen de tentativa. La tabla incluye ajuste de control que dictan cómo y cuándo el controlador 22 realiza la despasivación de la batería. De este modo, la tabla puede incluir la frecuencia de los ajustes de la despasivación, transmitir ajustes de potencia, etc. Todos dichos ajustes pueden realizarse para umbrales o margen de temperatura, de modo que la despasivación de la batería tenga lugar de forma más operativamente agresiva a temperaturas más elevadas y menos o ninguna en absoluto a temperaturas más bajas.

En cualquier caso, se entenderá que la activación del transmisor (p.e., el amplificador PA) en el transceptor de comunicación 23 utiliza la corriente inherentemente más elevada que se extrae del transceptor de comunicación 23 que se extrae para eliminar la capa de pasivación de la batería. De este modo, según se ilustra en la Figura 2, el transceptor 23 extrae una corriente I_{load} desde la batería 21 cuando se activa. El transceptor 23 extrae una cantidad de corriente mucho mayor desde la batería 21 que el controlador 22, por lo que se tiene $I_{load} \gg I_{control}$. El funcionamiento del transceptor 23 por lo tanto, representa una intensidad de corriente relativamente alta para el módulo 20.

Como se apreciará, la función del transceptor 23 durante la despasivación es diferente a su comportamiento en el

funcionamiento normal de transmitir datos repetidos a través de la red de comunicación 30 y la recepción de señales desde la red de comunicación 30. En una forma de realización, el transmisor de activa pero no se transmiten datos. En una o más otras formas de realización, una señal de prueba u otros datos ficticios se transmiten durante una activación ficticia. Además, el transmisor puede hacerse funcionar a una frecuencia de transmisión diferente durante las activaciones ficticias o ajustarse para un elemento distinto de su canal de comunicación “estándar” o asignado para evitar las activaciones ficticias que causan una interferencia indeseada o la interrupción de las transmisiones de datos reales por otros módulos 20 que funcionan en la red 30.

Una cuestión adicional que merece la pena destacar es que los términos “despasivar”, “despasivación” y similares se refieren al proceso de evitar una acumulación de capa excesiva de pasivación de la batería en donde la batería 21 es incapaz de suministrar la tensión necesaria para el controlador 22 y el transceptor 23 para realizar sus operaciones normales. La magnitud real en que se elimina la capa de pasivación o se interrumpe puede variar dependiendo de la relación, del tipo de batería utilizada y de la magnitud de la intensidad de corriente y la duración utilizada en las activaciones ficticias. Se apreciará que la despasivación de la batería no significa aquí, necesariamente, que se elimine una magnitud precisa de la pasivación o que la totalidad de la pasivación acumulada sea eliminada durante cualquier activación ficticia dada. Por el contrario, en este caso, el procesamiento tiene como función impedir la acumulación excesiva de pasivación de la batería y de este modo, evitar fallos operativos de módulo 20 que podrían surgir de no ser así.

Además, los términos especialmente relativos tales como “bajo”, “por debajo”, “más baja”, “por encima”, “superior” y similares se utilizan para facilidad de descripción para explicar el posicionamiento de un elemento en relación con un segundo elemento. Estos términos están previstos para abarcar diferentes orientaciones del dispositivo además de diferentes orientaciones que se ilustran en las Figuras. Asimismo, los términos tales como “primero”, “segundo” y similares se utilizan también para describir diversos elementos, zonas, secciones, etc. y no están previstos con carácter limitativo. Términos similares se refieren a elementos similares a través de toda la descripción.

Tal como aquí se utilizan, los términos “teniendo”, “conteniendo”, “incluyendo”, “comprendiendo” y similares son términos abiertos que indican la presencia de elementos o características que se describen, pero no excluyen elementos o características adicionales. Los artículos “un”, “una” y “el” están previstos para incluir el plural así como el singular, a no ser que el contexto lo indique claramente de otro modo.

Por último, la presente invención puede realizarse en otras formas específicas distintas a las aquí establecidas sin desviarse por ello del alcance de protección y las características esenciales de la invención. Las presentes formas de realización han de considerarse, por lo tanto, en todos los aspectos, como ilustrativas y no restrictivas y todos los cambios entran dentro del significado y margen de equivalencia de las reivindicaciones adjuntas que están previstas para su inclusión.

REIVINDICACIONES

1. Un método de prevención de una pasivación excesiva de batería en un módulo de lectura de medidor electrónico (20) que se alimenta de energía a partir de una batería (21), cuyo método comprende:

recoger datos de medición procedentes de un medidor asociado (100), sobre una base permanente, utilizando circuitos de potencia comparativamente baja que extrae una primera corriente a partir de la batería (21);

transmitir los datos de medición a un nodo distante por intermedio de una red de comunicación inalámbrica (30) en instantes de transmisión definidos utilizando un transceptor (23) de comunicación de una potencia relativamente elevada que también se alimenta de energía a partir de la batería (21) y se activa temporalmente durante los instantes de transmisión; y

caracterizado por:

realizar activaciones ficticias del transceptor de comunicación (23) en instantes adicionales distintos a los instantes de transmisión definidos, no para transmitir datos de medición sino más bien para extraer una segunda corriente desde la batería (21) que es superior a la primera corriente y reduce la acumulación de una capa de pasivación en la batería.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la realización de dichas activaciones ficticias incluye realizar una o más activaciones ficticias en cada intervalo de tiempo entre transmisiones de datos periódicas.

3. El método según la reivindicación 1, en donde realizar dichas activaciones ficticias incluye decidir realizar u omitir cualquier activación ficticia dada dependiendo de uno o varios parámetros entre:

un tiempo transcurrido desde una última transmisión de datos o activación ficticia;

un valor de temperatura ambiente o un valor de tiempo transcurrido a esa temperatura; o

una tensión mínima observada de la batería tal como se mide durante una última transmisión de datos o activación ficticia.

4. El método según la reivindicación 1, que comprende, además, acondicionar la realización de dichas activaciones ficticias a la temperatura ambiente, de modo que dichas activaciones ficticias se realicen cuando un valor de la temperatura ambiente o valor del tiempo a esa temperatura supere un umbral predeterminado y no se realicen de cualquier otro modo.

5. El método según la reivindicación 1, en donde la realización de dichas activaciones ficticias incluye supervisar la temperatura ambiente y realizar activaciones ficticias con más frecuencia a más alta temperatura y con menos frecuencia o ninguna en absoluto a temperaturas más bajas.

6. El método según la reivindicación 1, en donde realizar dichas activaciones ficticias incluye iniciar una activación ficticia en respuesta a una detección de que la temperatura ambiente en el módulo de lectura del medidor electrónico aumenta en una magnitud predeterminada dentro de un periodo de tiempo predeterminado.

7. El método según la reivindicación 1, en donde realizar dichas activaciones ficticias incluye iniciar operativamente una activación ficticia antes de una siguiente transmisión de datos en respuesta a la detección de una caída de tensión excesiva de la batería en conjunción con la realización de una transmisión de datos anterior o una activación ficticia anterior.

8. El método según la reivindicación 1, en donde realizar dichas activaciones ficticias comprende, para cada dicha activación ficticia, ejecutar una rutina de despasivación de la batería que incluye una o más activaciones ficticias de un amplificador de potencia en un transceptor de comunicaciones.

9. El método según la reivindicación 8, en donde dicha rutina de despasivación de la batería comprende una rutina iterativa que realiza condicionalmente más de una activación del amplificador de potencia en función de la temperatura ambiente o del tiempo transcurrido a esa temperatura y/o en función de la observación del comportamiento de la tensión de la batería en asociación con cada una de dichas activaciones del amplificador de potencia.

10. Un módulo de lectura de medidor electrónico (20) configurado para un funcionamiento alimentado por batería a partir de una batería (21), comprendiendo dicho módulo:

un controlador (22) configurado para obtener datos de medición procedentes de un circuito de interfaz asociado con un medidor (100); y

un transceptor (23) de comunicación configurado para acoplar, de forma comunicativa, el módulo a un nodo distante alcanzable por intermedio de una red de comunicación inalámbrica (30); y

5 en donde dicho controlador (22) extrae una primera corriente desde la batería (21) y está configurado para:

activar el transceptor (23) de comunicación temporalmente en instantes de transmisión definidos para la transmisión de dichos datos de medición u otra información; y

10 caracterizado por cuanto que el controlador (22) está configurado, además, para:

realizar activaciones ficticias de un transmisor en dicho transceptor (23) de comunicación en instantes adicionales que no son dichos instantes de transmisión definidos, no para transmitir datos de medición sino más bien para extraer una segunda corriente a partir de la batería (21) que es superior a la primera corriente y reduce la
15 acumulación de capa de pasivación en la batería (21).

11. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para realizar dichas activaciones ficticias efectuando una o más activaciones ficticias en cada intervalo de tiempo entre transmisiones de
20 datos periódicas.

12. El método según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para decidir si realizar u omitir cualquier activación ficticia dada en función de uno o más parámetros entre:

un tiempo transcurrido desde una última transmisión de datos o activación ficticia;

25 un valor de temperatura ambiente o un valor de tiempo a esa temperatura; o

una tensión de batería observada mínima según se mide por el controlador durante una última transmisión de datos o activación ficticia.

13. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para acondicionar el comportamiento de dichas activaciones ficticias a la temperatura ambiente, de modo que dichas activaciones ficticias se realicen cuando un valor de la temperatura ambiente o un valor de tiempo transcurrido a esa temperatura supere
30 un umbral predeterminado y no se realizan de cualquier otro modo.

14. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para realizar dichas activaciones ficticias sobre la base de la supervisión de la temperatura ambiente y la realización de activaciones ficticias con más frecuencia a temperaturas más elevadas y con menos frecuencia o ninguna en absoluto a
40 temperaturas más bajas.

15. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para iniciar operativamente una activación ficticia en respuesta a la detección de que la temperatura ambiente en el módulo de lectura del medidor electrónico aumenta en una magnitud predeterminada dentro de un periodo de tiempo
45 predeterminado.

16. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para iniciar operativamente una activación ficticia antes de una siguiente transmisión de datos en respuesta a la detección de una caída de tensión excesiva de la batería en conjunción con la realización de una transmisión de datos anterior o de una activación ficticia anterior.

17. El módulo según la reivindicación 10, en donde dicho controlador (22) está configurado para realizar dichas activaciones ficticias sobre la base de, para cada dicha activación ficticia, ejecutar una rutina de despasivación de la batería que incluye desactivar temporalmente un amplificador de potencia en el transceptor de comunicación una o
50 más veces.

18. El método según la reivindicación 17, en donde dicha rutina de despasivación de la batería incluye una rutina iterativa en donde dicho controlador (22) está configurado para realizar condicionalmente más de una activación del amplificador de potencia en función de la temperatura ambiente o del valor del tiempo transcurrido a esa temperatura y/o en función de la observación del comportamiento de la tensión de la batería en asociación con cada
60 una de dichas activaciones del amplificador de potencia.

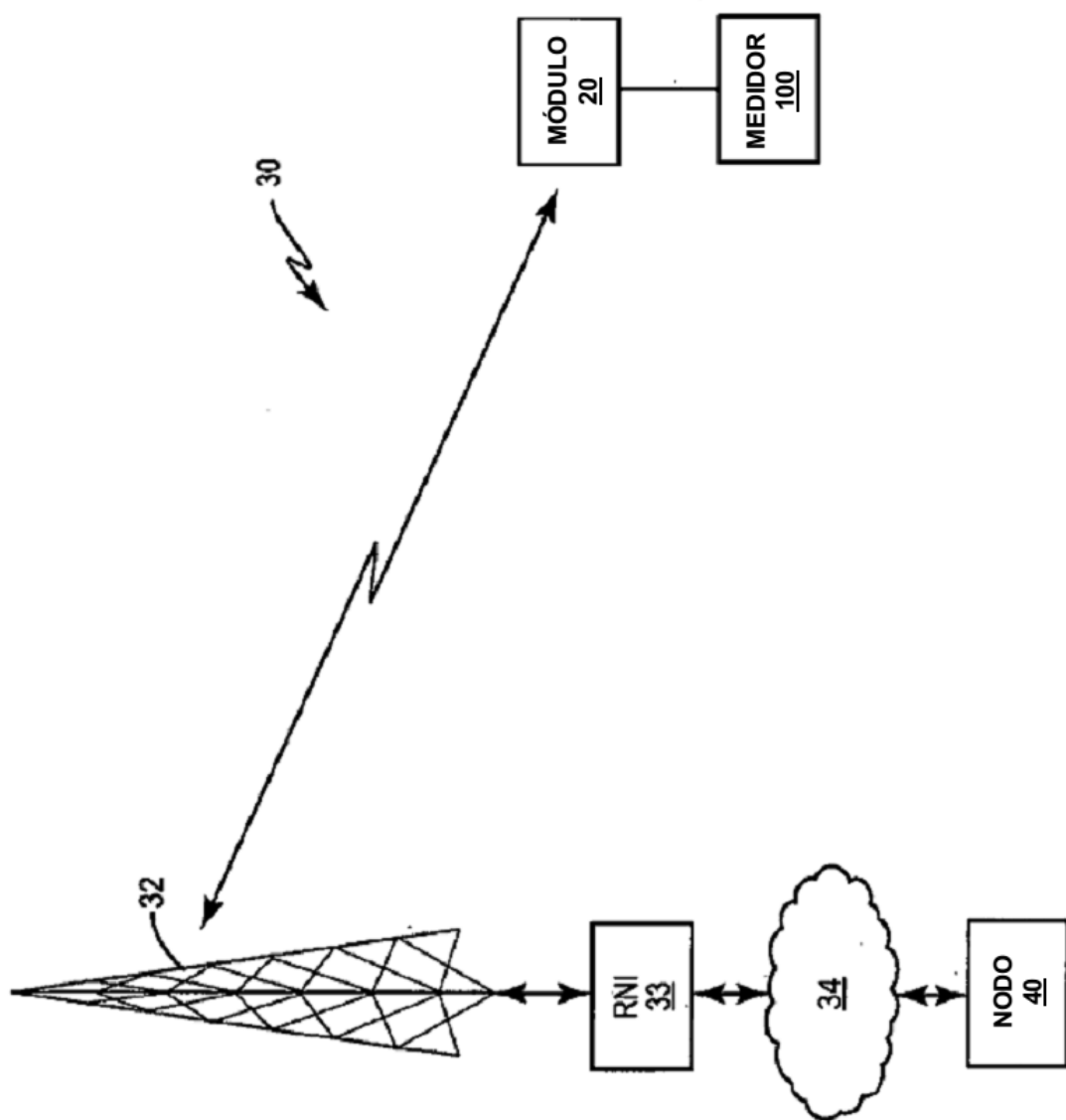


FIG. 1

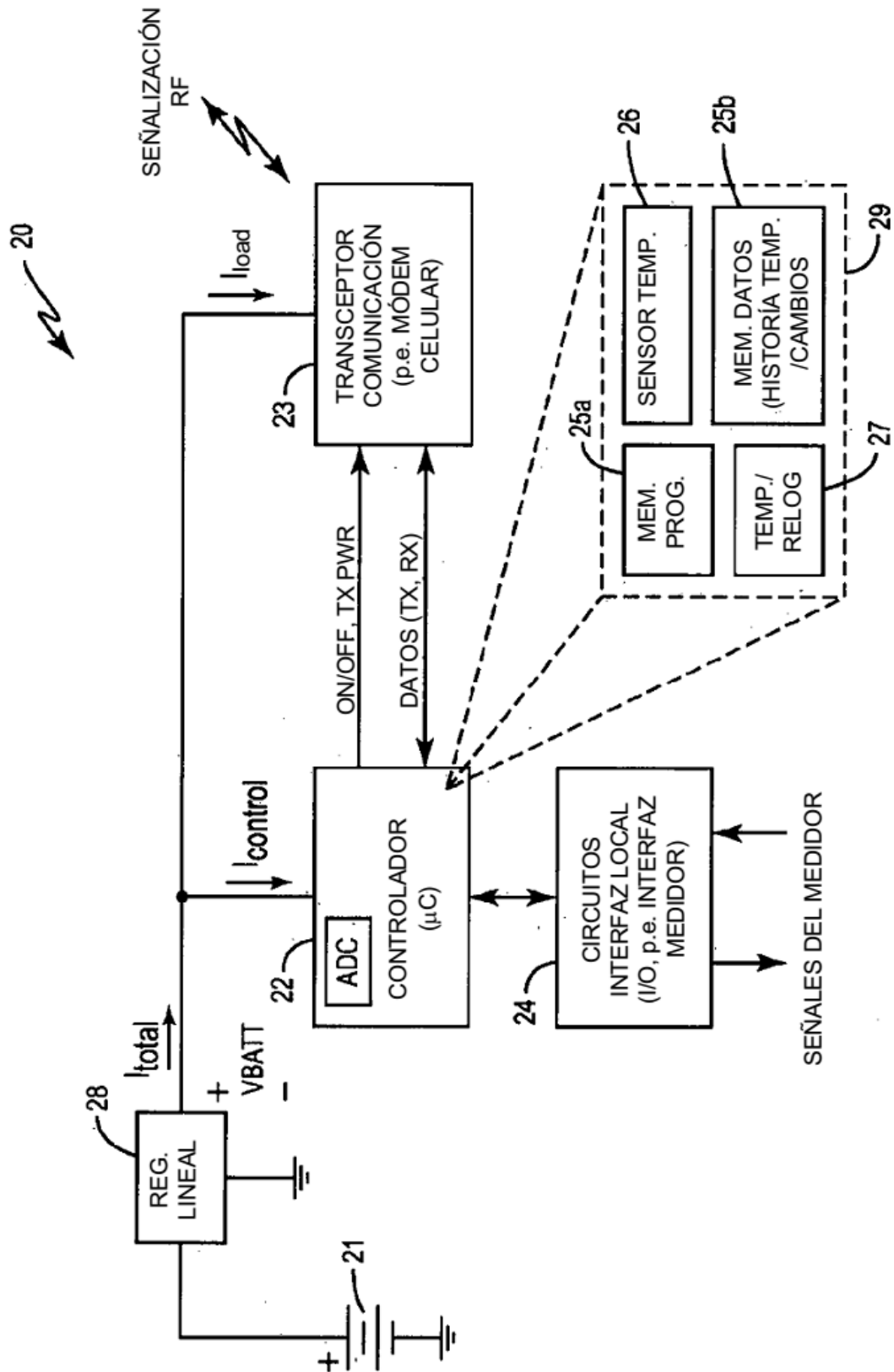


FIG. 2

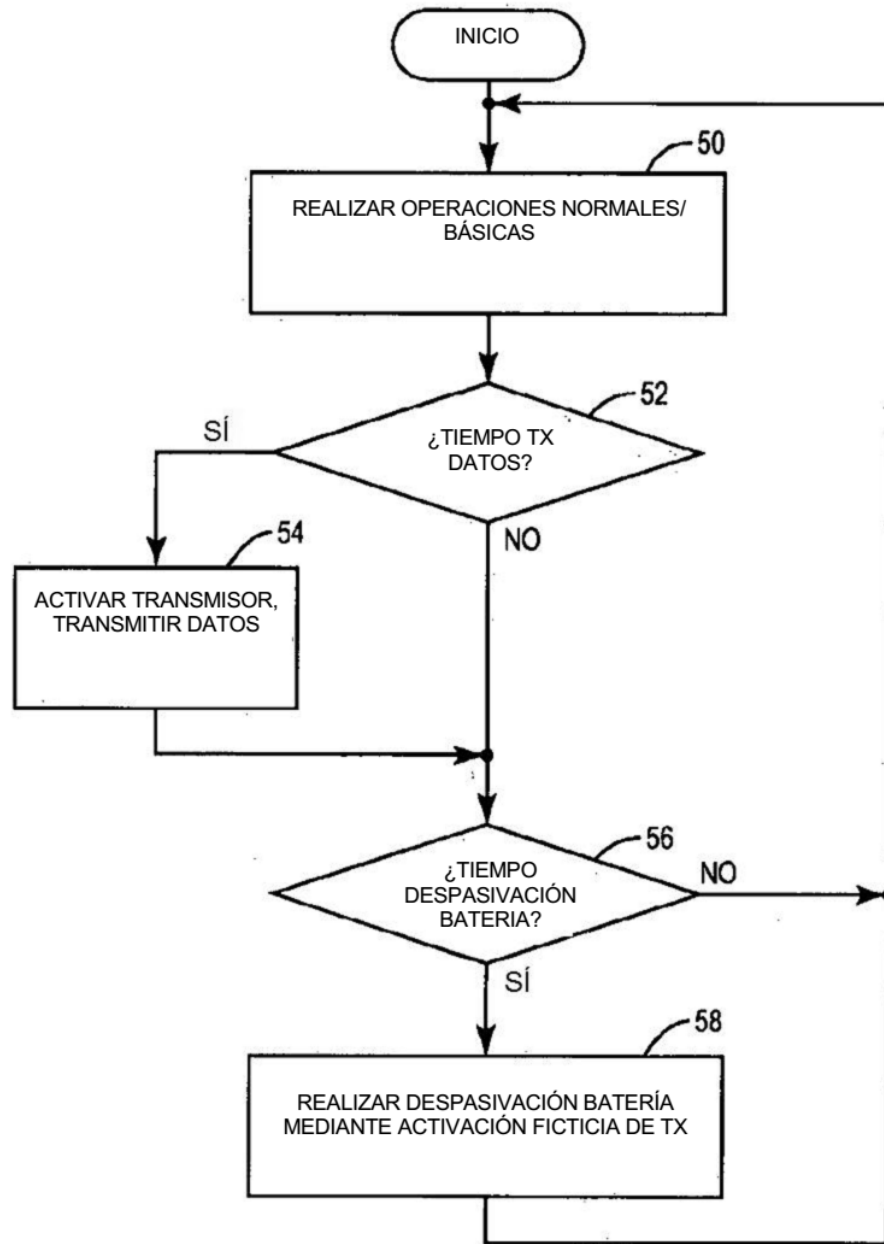


FIG. 3