

SISTEMA DE MEDICIÓN

Campo de la Invención

[001] La presente descripción se inscribe en el campo de los sistemas de medición, tales como los sistemas de medición para medir el consumo de energía eléctrica, y se refiere en particular a sistemas de medición configurados para comunicarse en una red, como una red en malla.

Fundamentos de la Invención

[002] Los medidores de electricidad centralizados pueden implementarse para combatir el robo de energía en áreas de alto riesgo. En un medidor de electricidad centralizado, uno o más medidores de electricidad para medir el consumo de energía eléctrica en un lugar pueden disponerse dentro de un gabinete seguro, que puede estar ubicado fuera del lugar.

[003] En un ejemplo, dicho gabinete seguro puede montarse en un poste y puede estar generalmente fuera del alcance conveniente de vándalos o ladrones, lo que puede minimizar la probabilidad de violación y/o robo. En otros ejemplos, un gabinete seguro puede estar ubicado a nivel del suelo.

[004] Los medidores de electricidad dentro del gabinete pueden comunicarse de manera inalámbrica con los módulos de visualización remotos correspondientes, ubicados en los lugares a los que se suministra la energía

eléctrica. De este modo, la información sobre el consumo de energía eléctrica puede retransmitirse a los módulos de visualización remota de los medidores de electricidad correspondientes.

[005] De este modo, un medidor de electricidad en sí no necesita estar ubicado en los lugares, minimizando la probabilidad de adulteración del medidor de electricidad.

[006] En algunos ejemplos, puede implementarse una cantidad sustancial de medidores eléctricos dentro de un único gabinete seguro. Estos medidores pueden gestionarse de forma remota en una red. Por ejemplo, los medidores pueden configurarse para transmitir datos correspondientes al consumo de un recurso a un dispositivo remoto, como un sistema central de recepción en una red.

[007] Para implementar dicha comunicación, es conocido el uso de una tarjeta de interfaz de red (NIC) conectada a cada medidor, lo que permite que cada medidor sea responsable de enviar de manera independiente su información de lectura a la red.

[008] Estas soluciones pueden ser complejas, costosas de implementar y mantener, y pueden requerir una sobrecarga sustancial de hardware y software.

[009] Por lo tanto, es deseable proporcionar un medio eficiente, de bajo costo, baja complejidad y altamente confiable para permitir la comunicación entre una

pluralidad de medidores, como los medidores dentro de un gabinete seguro y otros nodos en una red, tales como otros medidores o un sistema central de recepción.

[0010] Es, por lo tanto, un objetivo de al menos una modalidad de al menos un aspecto de la presente descripción evitar o, al menos, mitigar una de las deficiencias identificadas anteriormente en la técnica previa.

Sumario de la Invención

[0011] La presente descripción se inscribe en el campo de los sistemas de medición, tales como los sistemas de medición para medir el consumo de energía eléctrica, y se refiere en particular a sistemas de medición configurados para comunicarse en una red, como una red en malla. De acuerdo con un primer aspecto de la descripción, se proporciona un sistema de medición. El sistema comprende un módulo de comunicación configurado para comunicarse en una red. El sistema comprende al menos un módulo medidor para medir el consumo de un recurso. El sistema comprende un circuito de procesamiento configurado para acoplar comunicativamente al menos un módulo medidor con el módulo de comunicación. En modalidades, el circuito de procesamiento puede estar configurado para permitir que cada circuito de procesamiento, así como cada al menos un módulo medidor, funcionen y/o sean direccionados como (al menos una porción de) un punto terminal en la red.

[0012] Ventajosamente, dicho sistema de medición puede permitir que un operador de la utilidad lea u opere cada módulo medidor individualmente, a través de un único módulo de comunicación, por ejemplo, una radio. Es decir, dicho sistema de medición puede efectivamente permitir que un sistema central de recepción visualice cada módulo medidor, así como el propio circuito de procesamiento, como un punto terminal separado (o recurso de un punto terminal separado) en la red, aun cuando solo se utilice un único módulo de comunicación, por ejemplo, una radio. Dicha solución puede ser sustancialmente más eficiente en términos de energía, confiable, de bajo costo y de baja complejidad en comparación con las soluciones de la técnica previa, en las que cada módulo medidor tiene un radio dedicado asociado.

[0013] El circuito de procesamiento puede comprender uno o más procesadores. El circuito de procesamiento puede comprender una o más memorias, tales como memorias para almacenamiento de datos y/o instrucciones. El circuito de procesamiento puede ser referido en la técnica como una "CPU". Como se describe con más detalle a continuación, el circuito de procesamiento puede estar configurado para ejecutar software/firmware y, en particular, puede comprender una pila de firmware, como una pila de firmware que comprende software de capa de aplicación y software de capa de enlace de datos.

[0014] En ejemplos, el circuito de procesamiento puede comprender el firmware RF Mesh IP/Wi-Sun para permitir que el sistema de medición se comuniquen en una red en malla, como se describe con más detalle a continuación.

[0015] En modalidades, el firmware RF Mesh IP/Wi-Sun puede comprender dos módulos: un módulo de firmware de plataforma y un módulo de Lectura de Medidor Automatizada (AMR). El módulo de firmware de la plataforma puede, por ejemplo, contener implementaciones relacionadas con la operación general de un radio, tales como mantenimiento de la red, responsabilidades, registro, gestión de energía y similares. El módulo AMR puede contener implementaciones que son específicas para un tipo de módulo medidor del cual deben realizarse las lecturas.

[0016] Cada circuito de procesamiento y al menos un módulo medidor puede estar asociado a una dirección o identificador lógico diferente.

[0017] En ejemplos, la dirección lógica o identificador puede registrarse en el sistema de central de recepción como el LAN ID de cada dispositivo. Como tal, ventajosamente, el sistema de central de recepción puede ver efectivamente un único punto final para cada circuito de procesamiento y al menos un medidor. Es decir, un operador de sistema de central de recepción puede ver una página de información de terminal para cada módulo medidor

y una página de información de terminal para el circuito de procesamiento.

[0018] El módulo de comunicación puede estar configurado para ser direccionado y/o comunicarse en la red usando una dirección IPv6 o un identificador exclusivo de red asociado al módulo de comunicación.

[0019] En modalidades, el identificador exclusivo de red asociado al módulo de comunicación puede ser un ID de LAN.

[0020] Es decir, el sistema de central de recepción aún puede direccionar el módulo de comunicación usando su dirección LAN ID/IPv6, ya que en algunas modalidades puede ser el único dispositivo de red RF Mesh IP/Wi-Sun en el sistema de medición. Tal como se describe en más detalles a continuación, el direccionamiento de los elementos lógicos separados, por ejemplo, cada módulo medidor o circuito de procesamiento, puede ser gestionado en una capa de aplicación de firmware, por ejemplo, a través de un encabezado de aplicación sobre una pila RF Mesh IP/Wi-Sun.

[0021] Cada circuito de procesamiento y al menos un módulo medidor pueden estar configurados para ser direccionados y/o comunicarse en la red usando la dirección lógica o identificador en combinación con la dirección IPv6 o identificador exclusivo de red del módulo de comunicación.

[0022] En ejemplos, al final de la solicitud de protocolo de aplicación, el sistema de central de recepción puede anexar un identificador de dispositivo físico, por ejemplo, el ID de LAN, para seleccionar un destinatario.

[0023] El circuito de procesamiento puede comprender un almacenamiento que contiene instrucciones que definen una capa de aplicación basada en la "Especificación de Mensaje de Lenguaje de Dispositivo" (DLMS)/"Especificación Complementaria para Medición de Energía" (COSEM).

[0024] El circuito de procesamiento puede comprender almacenamiento de datos, como memorias volátiles y/o no volátiles, en el que el almacenamiento puede contener instrucciones que definen una capa de aplicación en conformidad con los estándares IEC 62056.

[0025] El circuito de procesamiento puede comprender almacenamiento que contiene instrucciones que definen una capa de enlace de datos basada en el control de enlace de datos de alto nivel (HDLC).

[0026] Cada circuito de procesamiento y al menos un módulo medidor pueden ser direccionados como dispositivos lógicos por la capa de aplicación que se ejecuta en el circuito de procesamiento.

[0027] La capa de link de datos basada en HDLC puede estar configurada para comunicarse a través de una capa física con el módulo de comunicación. Opcionalmente, la

capa física puede comprender una pila de protocolos PCI Express.

[0028] El módulo de comunicación puede estar configurado para usar direccionamiento HDLC para direccionar cada uno del circuito de procesamiento y cada al menos un módulo medidor. Es decir, al alterar selectivamente una dirección de servidor objetivo en un driver cliente DLMS, el módulo de comunicación puede estar configurado para usar direccionamiento HDLC para direccionar cada uno de los circuitos de procesamiento y cada al menos un módulo medidor.

[0029] La implementación descrita se basa ventajosamente en la capacidad del servidor físico DLMS, en algunas modalidades, de aceptar más de una dirección de servidor a nivel MAC, proporcionando así puntos de entrada para varios "dispositivos virtuales". A diferencia de los dispositivos de la técnica anterior, donde puede implementarse un radio para cada módulo medidor, en las modalidades de la presente descripción, el cliente DLMS no está codificado para direccionar un único servidor.

[0030] La dirección del servidor objetivo puede comprender una dirección de dispositivo físico.

[0031] La dirección del servidor objetivo puede incluir una dirección de dispositivo lógico. La dirección del dispositivo lógico puede corresponder o estar basada en

la dirección o identificador lógico diferente descrito arriba.

[0032] El circuito de procesamiento puede estar configurado para gestionar una lista de módulos medidores conectados de manera comunicativa a un bus del sistema de medidor.

[0033] Es decir, dado que el cliente DLMS no está codificado para direccionar un único servidor, el circuito de procesamiento, por ejemplo, el AMR, puede estar configurado para gestionar en memoria una lista de módulos medidores conectados.

[0034] La red puede ser una red en malla inalámbrica con salto de frecuencia. Opcionalmente, la red puede basarse en un estándar IEEE 802.15.4g/e.

[0035] El sistema de medición puede comprender una carcasa. Al menos un módulo medidor, el circuito de procesamiento y al menos una parte del módulo de comunicación pueden disponerse dentro de la carcasa.

[0036] La carcasa puede ser conocida en la técnica como gabinete y puede impedir o inhibir la manipulación o el vandalismo, además de proporcionar protección ambiental al sistema de medición.

[0037] En un ejemplo no limitativo, el sistema de medición puede comprender doce módulos de medición acoplados a un único módulo de comunicación. En algunos

ejemplos, el sistema de medición puede comprender varios grupos de módulos medidores, como cuatro grupos de hasta doce módulos medidores. En dichos ejemplos, cada grupo puede tener un circuito de procesamiento asociado para el acoplamiento a uno o más módulos de comunicación.

[0038] El módulo de comunicación puede estar configurado para transmitir de forma inalámbrica paquetes basados en los datos de cada al menos un módulo medidor hacia al menos un módulo de visualización remoto asociado, en donde cada al menos un módulo de visualización remoto está dispuesto fuera de la carcasa.

[0039] Cada módulo medidor puede ser un módulo medidor eléctrico para medir el consumo de energía eléctrica monofásica, bifásica o trifásica.

[0040] De acuerdo con un segundo aspecto de la descripción, se proporciona una red de sistema de medición que comprende: al menos un sistema de medición de acuerdo con cualquier reivindicación anterior; y un sistema de central de recepción configurado para comunicarse con al menos un sistema de medición. Cada módulo medidor y circuito de procesamiento en cada uno de los al menos un sistema de medición puede estar configurado para ser direccionado y/o comunicarse con el sistema de central de recepción como un punto final individual en la red.

[0041] El resumen anterior tiene la finalidad de ser

meramente ejemplificativo y no limitativo. La descripción incluye uno o más aspectos, modalidades o características correspondientes, ya sea de forma aislada o en diversas combinaciones, estén o no específicamente declarados (incluidos en las reivindicaciones) en dicha combinación o de forma aislada. Debe entenderse que los recursos definidos arriba de acuerdo con cualquier aspecto de la presente descripción o más abajo, relacionados con cualquier modalidad específica de la descripción, pueden ser utilizados, solos o en combinación con cualquier otro recurso definido, en cualquier otro aspecto o modalidad, o para formar otro aspecto o modalidad de la descripción.

Breve Descripción de los Dibujos

[0042] Estos y otros aspectos de la presente descripción se describirán a continuación únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la **Figura 1** representa un diagrama de bloques de un sistema de medición ejemplificativo, de acuerdo con una modalidad de la descripción;

la **Figura 2** representa los identificadores de dispositivo según son vistos por el sistema de central de recepción en una red de sistema de medición, de acuerdo con una modalidad de la descripción;

la **Figura 3** representa un ejemplo de un servidor DLMS-

COSEM basado en HDLC implementado en el circuito de procesamiento del sistema de medición, de acuerdo con una modalidad de la descripción;

la **Figura 4** representa un ejemplo de caso de uso de direccionamiento de servidor HDLC para un envío de datos del circuito de procesamiento, de acuerdo con una modalidad de la descripción;

la **Figura 5** representa un caso de uso de ejemplo de direccionamiento de servidor HDLC para un envío de datos del módulo medidor, de acuerdo con una modalidad de la descripción;

la **Figura 6** representa un ejemplo de caso de uso de direccionamiento de servidor HDLC para consultas generales y envío de datos, de acuerdo con una modalidad de la descripción; y

la **Figura 7** muestra ejemplos de estructuras de direcciones MAC HDLC.

Descripción Detallada de los Dibujos

[0043] La Figura 1 representa un diagrama de bloques de un sistema de medición 100 de acuerdo con una modalidad de la presente descripción. El sistema de medición 100 comprende un módulo de comunicación 105. El módulo de comunicación 105 puede comprender una radio. El módulo de comunicación 105 puede comprender una placa de interfaz de red (NIC). Para fines de ejemplo, el módulo de comunicación

105 se indica como "NIC" en la Figura 1.

[0044] El sistema de medición 100 también comprende una pluralidad de módulos medidores 110 (también denominados medidores) y un circuito de procesamiento 115 (también generalmente denominado e indicado en la Figura 1 como una "CPU") configurado para acoplar comunicativamente cada módulo medidor 110 con el módulo de comunicación 105.

[0045] Cada módulo medidor 110 está configurado para medir el consumo de un recurso, por ejemplo, energía eléctrica. En la modalidad de ejemplo, cada módulo medidor 110 está acoplado al módulo de comunicación 115 por un bus. El bus de ejemplo es un bus de circuito integrado (I2C), aunque sea reconocido que otros buses de comunicación pueden ser implementados.

[0046] El módulo de comunicación 105 está configurado para comunicarse en una red 120, por ejemplo, una red en malla inalámbrica, y el circuito de procesamiento 115 está configurado para permitir que cada circuito de procesamiento 115 en sí mismo y cada módulo medidor 110 funcionen efectivamente y/o sean direccionados como un punto final (o al menos una porción de un punto final) de la red 120.

[0047] El circuito de procesamiento 115 puede integrar uno o más procesadores. El circuito de procesamiento 115 puede integrar una o más memorias, tales como memorias para

almacenamiento de datos y/o instrucciones. El circuito de procesamiento 115 puede ser configurado para ejecutar software/firmware y, en particular, puede comprender una pila de firmware, como una pila de firmware comprendiendo software de capa de aplicación y software de capa de link de datos.

[0048] Aunque el circuito de procesamiento 115 y el módulo de comunicación 105 se describen y representan como módulos discretos, se reconocerá que, en otras modalidades comprendidas dentro del alcance de la descripción, el circuito de procesamiento 115 y el módulo de comunicación 105 pueden ser provistos como un sistema integrado, por ejemplo, en un paquete o subsistema común.

[0049] En los ejemplos, el sistema de medición 100 representado en la Figura 1 puede estar ubicado en un gabinete, como un gabinete o carcasa segura (no mostrado), según se describió anteriormente. Por ejemplo, como parte de un sistema de medición centralizado, cada módulo medidor 110 puede ser asociado a un local diferente en el cual se consume la energía eléctrica. Se reconocerá que el sistema de medición 100 puede comprender cualquier número de módulos medidores 110, incluso un único módulo medidor 110, y que los módulos medidores 110 pueden añadirse o retirarse del sistema de medición 100 según sea necesario, por ejemplo, cuando un local se conecta o desconecta de la

fuentes de electricidad.

[0050] Solo a modo de ejemplo no limitativo, los módulos medidores 110 en el ejemplo representado en la Figura 1 (etiquetados como "MM") son módulos medidores monofásicos de dos hilos (1P2W). Sin embargo, se reconocerá que la presente descripción también es compatible con módulos medidores 110 adecuados para otras fuentes de alimentación, por ejemplo, fuentes bifásicas de tres hilos (2P3W) o trifásicas de cuatro hilos (3P4W).

[0051] La red 120 puede integrar un sistema de central de recepción configurado para comunicarse con el sistema de medición 100. En algunos ejemplos, la red 120 puede integrar, por ejemplo, ser conectada a más de un sistema de medición 100, en que uno o más de dichos sistemas de medición pueden ser del tipo representado en la Figura 1. Por ejemplo, en algunos ejemplos, cada módulo medidor 110 y circuito de procesamiento 115 en cada sistema de medición 100 de la red 120 puede estar configurado para ser direccionado por y/o comunicarse con un sistema de central de recepción como un punto final individual en la red 120.

[0052] En los ejemplos aquí descritos, la red 120 es una red en malla y el sistema de medición 100 se comunica con la red 120 a través de RF Mesh IP/Wi-Sun. El circuito de procesamiento 115 comprende el firmware RF Mesh IP/Wi-Sun para permitir que el sistema de medición 100 se

comunique en la red 120.

[0053] Cada módulo medidor 110 y el circuito de procesamiento 115 en el sistema de medición 100 pueden considerarse como un dispositivo lógico y, por lo tanto, cada uno puede estar asociado a una dirección o identificador lógico diferente, que puede denominarse un "identificador de dispositivo" (por ejemplo, un número de identificación). Cuando el sistema de medición 100 está conectado a una red 120, el módulo de comunicación 105 puede ser direccionable por su ID LAN o dirección IPv6 asociada, porque el módulo de comunicación 105 es un dispositivo de red RF Mesh IP/Wi-Sun. Sin embargo, direccionar individualmente el circuito de procesamiento 115 y los módulos medidores 110 de modo que la comunicación con estos dispositivos lógicos pueda efectuarse a través de un único módulo de comunicación 105 puede manejarse en una capa de aplicación de firmware, según se describe en este documento.

[0054] La Figura 2 representa un ejemplo de un conjunto de identificadores de dispositivo (215, 210a, 210b, 210c, 210d) para un circuito de procesamiento (identificador de circuito de procesamiento 215) y para cuatro módulos medidores (210a, 210b, 210c, 210d, referidos colectivamente como identificadores de módulo medidor 210), según lo visto por un sistema de central de recepción en

una red de sistema de medición (por ejemplo, la red 120 a la que el sistema de medición 100 representado en la Figura 1 está conectado). El sistema de central de recepción direcciona el módulo de comunicación por su identificador 215, que generalmente es su ID de LAN o dirección IPv6, pero también puede direccionar cada dispositivo lógico (circuito de procesamiento y/o módulos medidores) individualmente mediante una dirección lógica individual o identificador 230 asignado en el sistema de central de recepción como un ID de LAN del dispositivo lógico, de modo que un operador del sistema de central de recepción pueda ver una página de información de terminal para cada módulo medidor 110 y una página de información de terminal para el circuito de procesamiento 115.

[0055] Como se ilustra también en la Figura 2, una solicitud de protocolo de aplicación 240 (por ejemplo, protocolo de aplicación sobre una pila RF Mesh IP/Wi-Sun) puede comprender un identificador de dispositivo físico 245, es decir, un identificador asociado al circuito de procesamiento o a un módulo medidor, anexado por el sistema de central de recepción al final de la solicitud.

[0056] El circuito de procesamiento 115, por ejemplo, o módulo de Lectura de Medidor Automatizado (AMR) descrito anteriormente, puede ser configurado para gestionar una lista (por ejemplo, en la memoria) de módulos medidores 110

conectados de forma comunicativa a un bus de sistema de medidor. La identificación del remitente de respuesta (por ejemplo, identificación de un módulo medidor 110 que responde a una solicitud 240 del sistema de central de recepción) puede ser realizada en el Encabezado AMR.

[0057] La Figura 3 representa un ejemplo de un servidor 300 de "Especificación de Mensaje en el Lenguaje del Dispositivo" (DLMS)/"Especificación complementaria para la medición de energía" (COSEM) basado en el control de link de datos de alto nivel (HDLC), que puede implementarse en el circuito de procesamiento 115 del sistema de medición 100. El servidor DLMS/COSEM 300 comprende una capa de aplicación basada en DLMS/COSEM 315, que puede definirse en instrucciones almacenadas en el circuito de procesamiento 115. El circuito de procesamiento 115 y cada módulo medidor 110 pueden ser direccionables como dispositivos lógicos por la capa de aplicación 315 que se ejecuta en el circuito de procesamiento 115. El servidor DLMS/COSEM 300 comprende adicionalmente una capa de enlace de datos basada en HDLC 310, que también puede definirse en instrucciones almacenadas en el circuito de procesamiento 115 y que puede estar configurada para comunicarse con el módulo de comunicación 105 a través de una capa física 305. La capa física 305 puede comprender una pila de protocolo PCI Express y puede conectarse al módulo de comunicación

mediante una conexión de puerto 306 (por ejemplo, RS 232, RS 485, puerto óptico, enlace de corriente, etc.). La capa física 305 puede comprender una conexión de transmisor-receptor asíncrona universal (UART) entre el Mini-PCI Express y el circuito de procesamiento 115.

[0058] La capa de link de datos 310 puede proporcionar una verificación de integridad mediante secuencias de verificación y direccionamiento de dispositivos lógicos, por ejemplo, a través del formato de trama de la subcapa MAC (formato de trama HDLC tipo 3, ver Apéndice C).

[0059] La Figura 4 representa un caso de uso ejemplar de direccionamiento de servidor HDLC para un envío de datos desde el circuito de procesamiento 115, y la Figura 5. Como se ilustra en la Figura 4, cuando un sistema de medición 402 (por ejemplo, un nuevo gabinete, que puede ser equivalente al sistema de medición 100 de la Figura 1) se conecta a la fuente de electricidad, utilizando direcciones lógicas del servidor HDLC, el módulo de comunicación puede estar configurado para direccionar el circuito de procesamiento 115 (Figura 4) y los módulos medidores en un sistema de medición 402 (Figura 5) simplemente cambiando la dirección del servidor de destino en un driver cliente DLMS 420. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, un comando para direccionar los módulos medidores 410 puede ser emitido por el módulo AMR 430 del firmware RF Mesh IP/Wi-

Sun en el circuito de procesamiento 115. La respuesta, que comprende las direcciones de los módulos medidores 410, puede enviarse directamente al sistema de central de recepción 440.

[0060] La Figura 6 representa un ejemplo de caso de uso de direccionamiento de servidor HDLC para consultas generales y envío de datos. En la Figura 6, se ilustra el procedimiento genérico para consultas y envíos.

[0061] Las instrucciones en forma de firmware (por ejemplo, como aquellas almacenadas en el circuito de procesamiento 115) pueden almacenarse en un almacenamiento, que puede comprender una o más memorias no volátiles, por ejemplo, memoria de solo lectura.

[0062] En general, las referencias a "memoria" aquí pueden referirse a una o más memorias no volátiles, por ejemplo, una EEPROM (por ejemplo, una memoria flash), un disco, CD o DVD-ROM, memoria programada, como memoria de solo lectura (por ejemplo, para firmware), una o más memorias volátiles (por ejemplo, RAM) y/o portadores de datos, como un portador de señal óptico o eléctrico.

[0063] Las instrucciones (también denominadas código y/o datos) para implementar modalidades de la presente descripción pueden comprender código fuente, objeto o ejecutable en un lenguaje de programación convencional (interpretado o compilado), como C, o código ensamblador,

código para configurar o controlar un ASIC (Circuito Integrado de Aplicación Específica) o FPGA (Matriz de Puertas Programable en Campo), o código para un lenguaje de descripción de hardware.

[0064] Aunque la descripción se ha expuesto en términos de modalidades particulares según lo establecido arriba, debe entenderse que estas modalidades son únicamente ilustrativas y que las reivindicaciones no están limitadas a dichas modalidades. Los expertos en la técnica podrán realizar modificaciones y alternativas a la luz de la descripción, las cuales se consideran comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Cada característica descrita o ilustrada en el presente informe descriptivo puede incorporarse en cualquier modalidad, ya sea de forma individual o en cualquier combinación apropiada con cualquier otra característica descrita o ilustrada en este documento.

Lista de los Números de Referencia

[0065]	100	Sistema de medición
105		Módulo de comunicación
110		Módulo medidor
115		Circuito de procesamiento
120		Red
205		Identificador de módulo de comunicación
210		Identificadores de módulo medidor

215	Identificador de circuito de procesamiento
230	Dirección lógica registrada
240	Solicitud de protocolo de aplicación
245	Identificador de dispositivo físico anexo
300	Servidor DLMS/COSEM
305	Capa física
306	Conexión de puerta
310	Capa de link de datos
315	Capa de aplicación
402	Sistema de medición
420	DLMS del cliente de drivers
430	Módulo AMR
440	Sistema de central de recepción

Apéndice A

[0066] Con referencia a la Figura 2, algunos ejemplos de solicitudes de protocolo de aplicación con el ID del dispositivo físico (LAN) anexo (destacado entre corchetes a modo ilustrativo):

FE 00 00 EF 00 28 FF FF 01 [50 00 00 01] - La Solicitud "Obtener configuración de punto final" para CPU (50000001)

FE 00 00 EF 00 28 FF FF 01 [12 34 00 01] - La Solicitud "Obtener configuración de punto final" para MM 12340001

FE 00 00 EF 00 79 FF FF 01 [12 34 00 02] 00 C0 00 0C

01 41 00 08 00 00 01 00 00 FF 02 00 - La Solicitud de "Paso Genérico Correlacionado" para MM 12340002.

Apéndice B

[0067] La conexión UART entre la placa Mini-PCI Express y el circuito de procesamiento puede tener las siguientes características:

9600 bps/ 115200 bps;

3V3 Alto, 0V Bajo.

Apéndice C

[0068] A seguir se presenta una descripción del formato de cuadro de la subcapa MAC (formato de cuadro HDLC tipo 3), que puede hacer parte de la capa de link de datos descrita anteriormente.

[0069] Los elementos del cuadro comprenden los siguientes campos:

Señalizador

Formato del cuadro

Dirección de destino

Dirección de origen

Control

HCS

Información

FCS

Señalizador.

[0070] En el siguiente ejemplo no limitativo se

describen más detalles sobre cada elemento.

El **señalizador** es siempre 0x7E;

El **formato del cuadro** es siempre "1010 0LLL LLLL LLLL", donde L será el número de bytes del cuadro excluyendo los señalizadores de abertura y cierre;

Direcciones de destino y origen:

Las direcciones HDLC MAC pueden asumir una de las tres estructuras representadas en la Figura 7.

[0071] Las direcciones HDLC superiores pueden usarse para direccionar diferentes dispositivos físicos en un bus físico compartido. Las direcciones inferiores pueden usarse para direccionar diferentes dispositivos lógicos en un único dispositivo físico

[0072] El mPCIE tendrá una dirección de cliente, que se utilizará para identificarse como un usuario administrador remoto.

[0073] La CPU tendrá una dirección superior (física) y hasta trece direcciones inferiores (lógicas), una para la CPU y una para cada MM conectado, hasta doce.

[0074] **"Control"** determina el tipo de cuadro HDLC que está siendo cambiado. La plataforma de radio usa cuadros **"I"** (Información) para enviar datos para la capa COSEM, **"SNRM"** (Definir Modo de Respuesta Normal) para abrir la sesión de la capa HDLC y **"DISC"** (Desconectar) para liberar la sesión.

[0075] Más información sobre cada tipo de cuadro HDLC pueden encontrarse en DLMS/COSEM Architecture and Protocols, DLMS User Association, Edition 8.2 (Green Book), cuyo contenido se incorpora a este documento por referencia.

[0076] **"HCS"** y **"FCS"** son las Secuencias de Verificación de Encabezamiento y Cuadro. El HCS se calcula sobre los bytes del señalizador de apertura (no incluido) hasta el campo HCS. El FCS se calcula sobre el señalizador de apertura (no incluida) hasta el campo FCS.

[0077] **"Información"** contiene el cuadro para la capa superior (servicios COSEM). Tiene un encabezado LLC compuesto por tres bytes seguidos por un ACSE o xDLMS PDU.