

DISPOSITIVO PARA LA ADQUISICIÓN Y VISUALIZACIÓN DE VARIABLES FÍSICAS

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se relaciona con los dispositivos de adquisición de variables físicas y químicas, donde dichas variables son obtenidas por sensores externos. Específicamente la invención se refiere a un dispositivo para la adquisición de medidas físicas que permite la conexión de diferentes tipos de sensores para su registro, procesamiento y posterior visualización en la pantalla del dispositivo o en un dispositivo externo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] La adquisición de datos (DAQ) es el proceso de medir con un dispositivo un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, presión o sonido. Un sistema DAQ está compuesto por: sensores, el módulo de digitalización o tarjeta de adquisición de datos (DAQ) y un computador con software programable. En los sistemas DAQ se toman un conjunto de señales físicas, para luego convertirlas en tensiones eléctricas y digitalizarlas de manera que se puedan ser procesadas por una computadora o dispositivo electrónico. En estos sistemas se requiere una etapa de acondicionamiento, que adecua la señal a niveles compatibles con el elemento que hace la transformación a señal digital.

[0003] La primera parte de un sistema DAQ es el sensor también llamado transductor el cual convierte un fenómeno físico en una señal eléctrica que se puede medir. Dependiendo del tipo de sensor, su salida eléctrica puede ser un voltaje, corriente, resistencia, capacitancia u otro atributo eléctrico que varía con el tiempo. Hay sensores específicos para diferentes aplicaciones, como la medición de la temperatura, la presión, la fuerza, la intensidad de luz o el flujo de fluidos. La señal de salida de un sensor puede ser digital o analógica en función del transductor utilizado.

[0004] La segunda parte de un sistema DAQ es el módulo de digitalización o hardware de adquisición de datos (DAQ) el cual actúa como la interfaz entre un PC y señales del mundo exterior. Funciona principalmente como un dispositivo que digitaliza señales analógicas entrantes para que un computador pueda interpretarlas. Los tres componentes clave de un hardware DAQ usado para medir una señal son el circuito de acondicionamiento de señales, el convertidor analógico-digital (ADC) y un bus de PC. Varios hardware DAQ incluyen otras funciones adicionales como por ejemplo, los convertidores digitales-analógicos (DACs) para enviar señales analógicas a otros dispositivos, las líneas de entradas-salida (E/S) digital reciben y envían señales digitales y los contadores/temporizadores que cuentan y generan pulsos digitales.

[0005] El circuito de acondicionamiento de las señales que se hace en el hardware DAQ manipula una señal de tal forma que es apropiado para entrada a un ADC, ya que varias de las señales de sensores pueden ser ruidosas o demasiado peligrosas para medirse directamente. Este circuito puede incluir amplificación, desamplificación, atenuación, filtrado y aislamiento. Algunos dispositivos DAQ incluyen acondicionamiento de señales integrado diseñado para medir tipos específicos de sensores. Adicionalmente, es importante considerar que algunos sensores pueden requerir componentes adicionales y circuitos para producir correctamente una señal que puede ser leída con precisión y con toda seguridad por un dispositivo DAQ antes del acondicionamiento.

[0006] Adicionalmente, comúnmente el hardware DAQ tiene un conversor análogo-digital (ADC) ya que las señales análogas producidas por muchos sensores deben ser convertidas a digitales antes de ser manipuladas por un dispositivo digital como un computador. Este conversor corresponde a un chip que proporciona una representación digital de una señal analógica en un instante de tiempo. Un ADC realiza un muestreo periódico de la señal análoga que varía constantemente en el tiempo. Estas muestras son transferidas a un computador o módulo de procesamiento a través de un bus, donde la señal original es reconstruida desde las muestras en software.

[0007] La última parte importante de un hardware DAQ es el bus de conexión al PC que sirve como la interfaz de comunicación entre el dispositivo DAQ y el computador para pasar instrucciones y datos medidos el cual corresponde a un puerto o ranura. Comúnmente las tarjetas DAQ tienen buses de computador que incluyen puertos como paralelo, serie, USB, Ethernet, etc., o ranuras de las tarjetas conectadas a (PCI, ISA) en la placa madre. Recientemente, algunos módulos de digitalización DAQ tiene conexión Wi-Fi para comunicación inalámbrica. Hay varios tipos de buses y cada uno de ellos ofrece diferentes ventajas para diferentes tipos de aplicaciones.

[0008] Finalmente, la última parte de un sistema DAQ convencional es el software programable instalado en un computador el cual controla la operación del hardware DAQ y es usado para procesar, visualizar y almacenar datos de la medida. El driver software habitualmente viene con el hardware DAQ, y permite que el sistema operativo pueda reconocer el hardware DAQ y dar así a los programas acceso a las señales enviadas por el hardware DAQ. Los sistemas DAQ basados en computador aprovechan la potencia del procesamiento, la productividad, la visualización y las habilidades de conectividad de los computadores proporcionando una solución de medidas más potente, flexible y rentable.

[0009] El mercado mundial de sistemas de adquisición de datos con fines educativos es dominado por multinacionales como National Instruments (MyDAQ), Phywe (Interfaz Cobra4), Pearson (MyLAB), Pasco (PASCO Capstone) entre otras. Los equipos que estas empresas comercializan tienen la dificultad de que vienen diseñados con interfases para PC y para aplicaciones móviles, donde los requerimientos de permisos en general requieren de la compra de una licencia para que puedan ser usadas en instituciones educativas con el fin de enseñar física o química con experimentos en donde se usen sensores.

[0010] Sin embargo, en el estado del arte se encuentran algunas patentes de dispositivos de adquisición de datos que son innovadoras respecto a los dispositivos DAQ convencionales. La patente estadounidense US 2003/0114206A1 divulga un sistema para

adquisición y manipulación de datos el cual comprende de: un sistema host, un dispositivo portátil de adquisición de datos, al menos una de las redes inalámbricas WWAN, WLAN o WPAN acoplada operativamente con el dispositivo portátil de adquisición de datos y configurada para transmitir los datos al sistema host, comunicarse con dispositivo periférico y recibir datos; y de una memoria acoplada con el dispositivo portátil de adquisición de datos para almacenar información.

[0011] Por su parte, la patente alemana DE102013103735A1 divulga un arreglo para medir ópticamente una o más variables físicas, químicas o biológicas de un medio que fluye a través de una tubería. Dicho arreglo comprende de una carcasa incorporada para la fijación en la tubería. Además incluye al menos una fuente de luz para enviar luz a través de una región en forma de ventana hacia el medio. Por último, incluye al menos un receptor de luz que la recibe a través de la región ventana, en el cual la luz es dispersada por el medio y la intensidad de la luz recibida es una medida de la variable del proceso físico, químico o biológico.

[0012] La patente estadounidense US20130197818A1 divulga un dispositivo de medición que comprende: un transductor de medición que reacciona a los cambios de al menos una variable física o química y entrega al menos una señal de medición de una variable medida, un dispositivo electrónico de medición conectado a dicho transductor el cual se puede conectar a un sistema de procesamiento de datos electrónico superordinado mediante dos líneas pares. En donde dicho dispositivo electrónico de medición está diseñado para que durante su operación genere una pluralidad de valores medidos que representan, al menos en parte, una variable medida y para transmitir estos valores medidos al sistema de procesamiento de datos conectado parcialmente a través de las dos líneas pares.

[0013] A partir de lo anterior, resulta evidente del estado de la técnica que existen diversos dispositivos de adquisición de datos especialmente de empresas grandes que requieren no solo la compra del dispositivo sino además el pago de una licencia del programa que se instala en el computador. Dichos dispositivos y licencias sobrepasan en

precio la capacidad de adquisición de la mayoría de los profesionales y estudiantes dedicados a la ciencia y la tecnología, especialmente si se quiere usar estos dispositivos en colegios donde el poder adquisitivo de los estudiantes e instituciones es menor.

[0014] Asimismo, los dispositivos de adquisición de datos con características similares en la mayoría de los casos vienen diseñados con arquitectura cerrada que sólo permiten el uso para la medición de una o dos variables físicas. En consecuencia, una gran parte de los dispositivos comerciales no permiten la programación de su software para poder obtener señales de nuevos sensores o hacer cálculos con las medidas obtenidas de acuerdo con las necesidades del usuario.

[0015] De igual forma, los dispositivos de adquisición de datos convencionales no usan software libre para el procesamiento y visualización de las medidas. Por tanto, se hace necesaria la compra de licencias que deben ser renovadas constantemente para poder usar los dispositivos DAQ previamente adquiridos.

[0016] Finalmente, una gran parte de los dispositivos DAQ requieren del uso de un computador para poder procesar y visualizar las variables medidas por los sensores, esta obligación de usar computador incrementa los costos de utilización de los dispositivos DAQ convencionales, además limita su portabilidad y comodidad.

[0017] En consecuencia, existe una necesidad en el arte por nuevos dispositivos para la adquisición y visualización de variables físicas en ambientes educativos; dichos dispositivos deben caracterizarse por i) tener un costo asequible para instituciones educativas de nivel medio y superior ii) permitir la programación por parte del usuario para diferentes sensores y experimentos, iii) usar un software que no requiera el pago o adquisición de licencias iv) no requerir del uso de un computador para su funcionamiento permitiendo que el dispositivo sea completamente portátil, ligero y cómodo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0018] Por consiguiente; la presente invención divulga un dispositivo para la adquisición y visualización de variables físicas o químicas que se caracteriza por ser una unidad compacta de captura y lectura confiable de los valores de magnitudes físicas, medidas por sensores electrónicos. Dicho dispositivo funciona con software libre y está fabricado con pocos y asequibles materiales. Estas características lo hacen muy asequible y aplicable en cualquier nivel de la enseñanza de educación media o superior. Este dispositivo está al alcance de cualquier persona o institución con una inversión del 10% respecto a los valores de referencia que manejan las multinacionales que comercializan otros dispositivos DAQ para uso educativo.

[0019] Por otra parte, el dispositivo de la presente invención se caracteriza por poseer pines de programación (22) que permiten al usuario programar nuevos experimentos en el dispositivo considerando la realización de cálculos de física, matemáticas o química. Asimismo, en el dispositivo se puede programar el uso de nuevos sensores considerando en los algoritmos las características de dichos sensores. En una realización preferente, el microcontrolador interno se puede programar mediante una placa estándar Arduino, como es el caso de Arduino UNO.

[0020] Adicionalmente, el dispositivo para la adquisición y visualización de medidas se caracteriza por tener un software libre y por tanto no requerir el pago o adquisición de licencias para su funcionamiento, lo cual es una de las razones por las que este dispositivo es más económico que los del estado del arte. Igualmente, en el caso que se use el dispositivo de la invención conectado inalámbricamente a un computador, en dicho computador se usará un software libre para el procesamiento y visualización de las variables físicas medidas. En una realización preferente, el software usado es Python.

[0021] De igual manera, la invención tiene la ventaja de no requerir por obligación del uso de un computador para su funcionamiento, lo cual permite que el dispositivo sea completamente portátil pudiéndose llevar a diferentes partes con mucha comodidad debido a su peso ligero y a su forma pequeña. Además, el dispositivo es versátil porque también

permite la comunicación alámbrica o inalámbrica con un computador cuando se quieren ver resultados con mayor detalle o descargar las mediciones tomadas.

[0022] El dispositivo para la adquisición y visualización de variables físicas y químicas está compuesto por cuatro bloques principales que se conectan entre sí para lograr el funcionamiento completo del dispositivo. En primer lugar las medidas tomadas por los sensores ingresan al bloque de entrada (1) en el cual se reciben las señales para poder ser procesadas. Después, estas señales acondicionadas entran a un bloque de procesamiento (2) en el cual se encuentran programados diferentes modelos matemáticos dependiendo del experimento a realizar. Luego las señales de salida resultantes del procesamiento son enviadas al bloque de salida (3) para que los resultados sean visualizados por el usuario en el mismo equipo o en un dispositivo externo. Asimismo, el dispositivo cuenta con un bloque de alimentación (4) que permite la alimentación DC del dispositivo. A continuación se explica en detalle cada una de las partes que componen el sistema:

[0023] En primer lugar, el dispositivo puede leer variables digitales o análogas, desde diversos tipos de sensores (5), como es el caso de termocuplas, fotocompuertas, voltímetros, amperímetros, entre otras. Estos sensores (5) se conectan al dispositivo a través de unos puertos de entrada (13) los cuales hacen parte del bloque de entrada (1) de la invención. Dichos puertos de entrada (13) pueden corresponder a entradas digitales (11) o a entradas análogas (12), en la carcasa se encuentran claramente marcadas los tipos de entradas y los requerimientos eléctricos de cada una de ellas, ya que el tratamiento de la señal difiere si el sensor envía una medida análoga o digital.

[0024] En una realización preferente, los puertos de entrada (13) de sensores (5) análogos o digitales son tipo plug de audio estéreo de 6.3 mm, pues los sensores cuentan todos con alimentación, tierra y salida de la señal. Se usa este tipo de conector para tener compatibilidad con algunos sensores ya presentes en el mercado.

[0025] Adicionalmente, el bloque de entrada (1) cuenta con botones de interacción (14) los cuales están en la carcasa y conectados al bloque de procesamiento (2) de tal forma que el usuario pueda escoger que variable quiere ver en la pantalla. De igual manera, una

parte importante del bloque de entrada (1) es la placa de entrada de sensores (15) la cual corresponde a una tarjeta electrónica para permitir la conexión de los conectores de entrada de sensores externos.

[0026] El segundo bloque del dispositivo es de procesamiento (2) el cual está implementado en una tarjeta de circuito impreso (24) donde se encuentran los elementos necesarios para procesar las medidas de los sensores y enviar las señales resultantes al bloque de salida (3) para que sean vistas por el usuario. En el microcontrolador (21) del bloque de procesamiento (2) se encuentra un conversor análogo digital (ADC) para la conversión de las señales análogas de algunos sensores a digitales. Además, en dicho microcontrolador (21) están programados los modelos matemáticos y físicos para diferentes experimentos a realizar en el laboratorio con distintos tipos de sensores.

[0027] Asimismo, el bloque de procesamiento (2) incluye pines de programación (22) los cuales están conectados al microcontrolador (21) para permitir que los usuarios programen nuevos experimentos en el mismo, usando nuevos modelos matemáticos y/o nuevos sensores. De igual forma, el dispositivo ofrece la capacidad de actualización de software al tener los pines de programación (22) de datos dedicados exclusivamente a tal propósito. Aunque dichos pines no se encuentran expuestos directamente al usuario, una persona con conocimientos técnicos podría acceder a ellas para reprogramar el microcontrolador y así realizar actualizaciones que puedan brindar nuevas funcionalidades o características de operación.

[0028] De igual forma, al microcontrolador (21) está acoplado un conector para la pantalla (23) el cual permitirá que el microcontrolador envíe la información de lo que se debe mostrar en pantalla al usuario como el tiempo, temperatura, voltaje, distancia, velocidad o frecuencia medida.

[0029] En una realización preferente, el microcontrolador (21) es de 8-bits de arquitectura AVR con una precisión en tiempo de 4 microsegundos. Además, el software interno de operación es basado en lenguaje de programación C, y es el encargado de

inicializar periféricos, monitorear entradas, hacer operaciones matemáticas y brindar información en la pantalla al usuario.

[0030] El tercer bloque es el de salida (3) que está compuesto por un bloque de visualización (31) y un bloque de comunicación (32). El bloque de visualización (31) corresponde a una pantalla integrada a la carcasa que permite que el usuario visualice los resultados. En una realización preferente, la pantalla es de cristal líquido – LCD (311).

[0031] Por otro lado, el bloque de comunicación (32) permite que la información de la medidas acondicionadas o los resultados de los modelos matemáticos sean enviados en tiempo real a un dispositivo externo como un computador o un dispositivo móvil. El bloque de comunicación (32) tiene chips para comunicación alámbrica o inalámbrica con otros dispositivos externos. En una realización preferente, el bloque de comunicación (32) incluye un módulo bluetooth y un módulo Wi-fi para la comunicación inalámbrica.

[0032] El cuarto bloque corresponde al bloque de alimentación (4) el cual es la fuente de todas las partes del dispositivo permitiendo que el mismo funciones. El dispositivo funciona con corriente directa (DC) y tiene en su interior conectado a las tarjetas electrónicas un puerto de alimentación (43) que permite el uso de un cargador de micro USB. En una realización preferente, el dispositivo se alimenta mediante una toma estándar AC de 120 V lo que corresponde a una posible fuente de alimentación de corriente alterna (41). En otra realización, el dispositivo se alimenta con un conector micro USB estándar que puede recibir 5 VDC a 1 A, la cual corresponde a una posible fuente de alimentación de corriente directa DC (42).

[0033] El dispositivo cuenta con una carcasa en la cual se encuentran integrados todos los bloques de la invención. En la parte externa de dicha carcasa se encuentra el puerto de alimentación (43) que permite la conexión de una fuente de energía para que la invención funcione. Asimismo, en la carcasa se encuentra la pantalla (311) para que el usuario visualice los resultados del experimento, los botones de interacción (14) para controlar el dispositivo y los puertos de entrada (13) para conectar los sensores con los cuales se va a realizar el experimento.

[0034] En una realización preferente, la carcasa del dispositivo consiste en una caja de acrílico con una base de 15 cm por 10 cm y una altura de 5 cm. En la parte superior se encuentra la pantalla de cristal líquido (311) y tres botones de interacción (14). En la parte frontal hay seis conectores de entrada hembra que se pueden configurar como líneas analógicas o digitales, y en la parte lateral se encuentra el puerto de alimentación (43).

[0035] El dispositivo de adquisición con pocos componentes es configurable para medir variables como tiempo, velocidad, fuerza presión, temperatura, humedad, voltaje, corriente, radiación, campos eléctricos y magnéticos, entre otras. Por eso es un dispositivo ideal para ser usado en laboratorios de ciencias naturales e investigación.

[0036] Un posible experimento a realizar en el dispositivo de la invención es la medición de variables cinemáticas. En este experimento se usan fotocompuertas como sensores de entrada digitales y las ecuaciones de movimiento rectilíneo como modelo matemático. El experimento consiste en que con dos fotocompuertas se miden dos "tipos" de tiempos: el tiempo de interrupción (modo gate) y el tiempo entre dos interrupciones sucesivas (modo pulse). En este experimento la señal de entrada al dispositivo que provee el sensor es digital por tren de pulsos. De igual manera, en el software del bloque de procesamiento (2) se identifican flancos de subida/bajada y con el reloj del microcontrolador se determina el tiempo entre eventos. Asimismo, la visualización se hace en la pantalla LCD, cuya información se controla con los botones de interacción (14) para acceder a la lectura de los tiempos T_{gate} y T_{pulse} .

[0037] En el experimento de medición de variable cinemáticas, un carrito de laboratorio que tiene adaptado una lámina de 2.5 cm en la parte superior, se desplaza por un riel y en su recorrido la lámina interrumpe el haz de luz en cada fotocompuerta, que se encuentran separadas varios centímetros. Lo anterior permite que con el tiempo de interrupción (T_{gate}) y el ancho de lámina, sea calculada la velocidad instantánea ($v = 2.5 \text{ cm} / T_{gate}$) en cada punto de control. Asimismo, con la distancia de separación de las fotocompuertas y el tiempo que tarda el carro en pasar de una a otra (T_{pulse}) y los valores

de velocidad instantánea, previamente calculados, se obtiene el valor de la aceleración media ($a_{\text{media}} = (v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}})/T_{\text{pulse}}$).

[0038] Es importante resaltar que en el experimento la precisión de la medición de estos tiempos es del orden de los microsegundos y que los tiempos típicos para el modo gate son del orden de diezmilésimas de segundo, se garantiza una medición con precisión más que suficiente para experimentos de física de colegio y universidad. Con la habilidad de medir velocidad instantánea y aceleración media se puede entre otras cosas, medir el valor de la aceleración de la gravedad en el sitio, comprobar las leyes de Newton de montajes típicos de ejercicios de clase, medir fuerzas de rozamiento, comprobar el teorema del trabajo y la energía cinética, comprobar conservación de la energía mecánica, las leyes de las colisiones, medir el periodo de oscilación en sistemas oscilatorios.

[0039] Otro posible experimento a realizar es la medición de la temperatura que se logra conociendo que el modelo matemático de un sensor de temperatura LM35 es lineal con pendiente $0.1^{\circ}\text{C}/\text{mV}$, se utiliza la ecuación de una recta para encontrar las temperaturas dado un voltaje de entrada medido por el dispositivo en las terminales del sensor. En este caso, el tipo de señal de entrada es analógica del orden de los milivoltios. De igual forma, con los botones de control (14) se accede a la lectura de temperatura que se visualiza en la pantalla LCD (311).

[0040] Específicamente el experimento permite verificar la ley de enfriamiento de Newton y consiste en introducir el sensor de temperatura dentro de un recipiente con agua caliente para luego tomar datos de tiempo y temperatura. El tiempo se puede medir con un cronómetro y la temperatura se lee directamente de la pantalla (311) del dispositivo. A los datos obtenidos se les aplica una regresión exponencial ($y = A e^{(Bx)}$), la cual permite determinar el coeficiente de transmisión de calor por convección B.

[0041] Cabe mencionar que la habilidad de medir temperatura, entre otras aplicaciones, permite poder calibrar otros dispositivos como termistores, determinar puntos de congelación y ebullición de diferentes sustancias. Además, permite estudiar otro

mecanismos de transferencia de calor, particularmente la conducción y medir coeficientes de conducción de diferentes materiales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0042] Con el objetivo de que la presente invención puede ser entendida fácilmente y puesta en práctica se hará referencia a las figuras adjuntas y a la descripción detallada de una o más realizaciones de la invención.

[0043] La Figura 1 es un diagrama de bloques que representa las partes que integran la invención.

[0044] La Figura 2 es una representación de la vista externa del dispositivo.

[0045] La Figura 3 representa una vista superior interna de la invención con los componentes internos del dispositivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA(S) REALIZACION(ES) DE LA INVENCION

[0046] En la Figura 1 se presenta el diagrama de bloques que representa las partes que integran la invención. Inicialmente, las señales son recibidas de sensores (5) externos al dispositivo que pueden medir temperatura, luz, presión, fuerza, voltaje, corriente, entre otros. Estos sensores (5) se conectan al bloque de entrada (1) de la invención el cual recibe señales que pueden corresponder a entradas digitales (11) o a entradas análogas (12) dependiendo del tipo de sensor (5) conectado. El siguiente es el bloque de procesamiento (2) el cual está conectado al bloque de entrada (1) para tomar las señales de las medidas para luego hacer una conversión de análogo a digital (ADC) en el caso de ser necesario y ejecutar modelos matemáticos para obtener resultados que permitan el desarrollo de laboratorios de física o química.

[0047] Asimismo, en la Figura 1 se observa el bloque de salida (3) el cual está conectado al bloque de procesamiento (2) recibiendo las señales de los resultados para que sean presentadas al usuario. En la figura se muestra que el bloque de salida (3) está compuesto por un bloque de visualización (31) y un bloque de comunicación (32). El bloque de visualización (31) corresponde a una pantalla que permite que el usuario

visualice los resultados. Mientras que el bloque de comunicación (32) sirve para enviar la información de las medidas acondicionadas o los resultados de los modelos matemáticos a un dispositivo externo como un computador o un celular móvil.

[0048] Finalmente, en la Figura 1 se presenta el bloque de alimentación (4) el cual puede estar externamente alimentado por una fuente de alimentación de corriente alterna – AC (41) o por una fuente de alimentación de corriente directa DC (42). Este bloque se encuentra directamente conectado al bloque de procesamiento (2) y desde este bloque llega la energía a los demás bloques del dispositivo.

[0049] En la Figura 2 enseña una realización preferente de la invención con la vista externa del dispositivo en la que se aprecia la forma de caja de la carcasa la cual alberga en su interior todos los bloques de la invención. En esta figura se puede ver que el dispositivo es pequeño y por tanto fácilmente portable para llevarlo a diferentes aulas para la realización de experimentos sin la necesidad de conexión a un computador para su funcionamiento.

[0050] Adicionalmente, en la Figura 2 se observa que en la parte externa lateral de dicha carcasa se encuentra el puerto de alimentación (43) que permite la conexión de una fuente de energía para que el dispositivo funcione. Asimismo, en la parte superior de la carcasa se encuentran acoplados la pantalla LCD (311) que permite que el usuario visualice los resultados del experimento y tres botones de interacción (14) para controlar el experimento que se quiere realizar y lo que se desea visualizar en la pantalla. Adicionalmente, en la parte frontal hay seis puertos de entrada hembra (13) que se pueden configurar como líneas analógicas o digitales para conectar los sensores con los cuales se va a realizar el experimento.

[0051] La Figura 3 representa una vista superior interna del dispositivo en la cual se muestran los componentes físicos principales que componen el dispositivo, esta vista es obtenida cuando se remueve la tapa superior de la carcasa. En primer lugar, se representan los puertos de entrada (13) a los cuales van acoplados los sensores (5) y que se conectan a

la placa de entrada de sensores (15) en la cual se acondicionan las medidas de entrada de los sensores para que puedan ser procesadas después.

[0052] Asimismo, en la Figura 3 hay una representación de la placa de circuito impreso (24) que se conecta a la placa de entrada de sensores (15) y en la cual está implementado el bloque de procesamiento (2) ubicada en la parte superior izquierda, dicha placa tiene en su interior conectado el microcontrolador (21). En el microcontrolador (21) hay un conversor análogo-digital (ADC) y se encuentran programados los modelos matemáticos y físicos para diferentes experimentos.

[0053] De la misma manera, en la Figura 3 se observa que en la placa de circuito impreso (4) se encuentran conectados los pines de programación (22) los cuales están conectados al microcontrolador (21) pero no se encuentran expuestos directamente al usuario hasta que no se abra la carcasa. Por tal razón, un usuario con conocimientos técnicos puede actualizar el software del microcontrolador (21) programando nuevos experimentos en el mismo usando los pines de programación (22). Además, se representa el conector a pantalla LCD (23) el cual se encuentra conectado a la placa de circuito impreso (24) del bloque de procesamiento (2) y a su vez recibe instrucciones del microcontrolador (21) para información a la pantalla LCD acoplada en la carcasa, dicha información corresponde a lo seleccionado por el usuario con los botones de interacción y pueden corresponder a datos de tiempo, temperatura, voltaje, distancia, velocidad o frecuencia medida.

[0054] Finalmente, la Figura 3 también muestra la representación del bloque de comunicación (32) con un módulo bluetooth ubicado en la parte inferior derecha. A través de este módulo se envía en tiempo real la información de las medidas acondicionadas o los resultados de los modelos matemáticos a un dispositivo externo. Adicionalmente, en la Figura 4 se representa el bloque de alimentación (4) que corresponde a un puerto de alimentación dentro del dispositivo y visible externamente que permite la alimentación externa del dispositivo directamente por una fuente DC o a través de un cargador por una fuente AC, donde dicho cargador puede ser el convencional de celulares de 5V a 1A.

[0056] Durante la especificación, las realizaciones de la invención que han sido descritas no limitan la invención a cualquier realización o a una colección de características específicas. Es apreciado por las personas con experticia en el campo relevante de la tecnología que, en vista de esta divulgación, varias modificaciones y cambios pueden ser hechos a realizaciones particulares ejemplificadas sin salirse del alcance e intención de la presente invención.

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

1. Un dispositivo para la adquisición y visualización de variables físicas y químicas, donde dicho dispositivo se caracteriza por comprender:
 - a. Un bloque de entrada (1) que incluye unos puertos de entrada (13) conectados a una placa de entrada de sensores (15) para recibir las señales obtenidas de sensores externos (5) acoplados al dispositivo;
 - b. un bloque de procesamiento (2) implementado en una tarjeta de circuito impreso (24) con un microcontrolador (21) y pines de programación (22), en donde dicho bloque contiene los modelos matemáticos y físicos de experimentos y está conectado al bloque de entrada (1);
 - c. un bloque de salida (3) que incluye un bloque de visualización (31) y un bloque de comunicación (32) que permiten ver los resultados de los experimentos, donde dicho bloque de salida (3) se encuentra conectado al bloque de procesamiento (2); y
 - d. una carcasa en forma de caja que tiene en su exterior botones de interacción (14), una pantalla y un puerto de alimentación (43), la cual alberga en su interior el bloque de entrada (1), el bloque de procesamiento (2) y el bloque de salida (3).
2. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, en donde el puerto de alimentación (43) permite la conexión al dispositivo de un cargador externo que puede tener una fuente DC o AC.
3. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, caracterizado porque los puertos de entrada (13) corresponden a entradas digitales

(11) y entradas análogas (12) que se encuentran definidas con marcaciones en la carcasa.

4. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, caracterizado porque los botones de interacción (14) están conectados al bloque de procesamiento (2) de manera que el usuario pueda escoger que variable quiere ver en la pantalla.
5. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de procesamiento (2) incluye un conversor análogo-digital (ADC).
6. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de visualización (31) está compuesto por una pantalla de cristal líquido (311) unida al microcontrolador (21) a través de un conector para la pantalla (23).
7. El dispositivo para la adquisición y visualización de variables de la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de comunicación (32) incluye chips para comunicación inalámbrica con módulos bluetooth y Wi-fi.

RESUMEN

La presente invención divulga un dispositivo para la adquisición y visualización de variables físicas y químicas el cual facilita la realización de experimentos de laboratorio con sensores y se caracteriza por no requerir del uso de un computador, ser ligero y cómodo, tener un costo asequible, permitir la programación por parte del usuario y usar un software libre. El dispositivo está compuesto por cuatro bloques principales que se conectan entre sí para lograr el funcionamiento completo de la invención. En primer lugar las medidas tomadas por los sensores ingresan al bloque de entrada (1) en el cual se acondicionan las señales para poder ser procesadas. Después, estas señales acondicionadas entran a un bloque de procesamiento (2) en el cual se encuentran programados diferentes modelos matemáticos dependiendo del experimento a realizar. Luego las señales de salida resultantes del procesamiento son enviadas al bloque de salida (3) para que los resultados sean visualizados por el usuario en una pantalla integrada o en un dispositivo externo. Asimismo, el dispositivo cuenta con un bloque de alimentación (4) que permite la alimentación DC a través de un puerto para la conexión de un cargador externo. Finalmente, todos los bloques del dispositivo se encuentran integrados en una carcasa en forma de caja.

FIGURAS

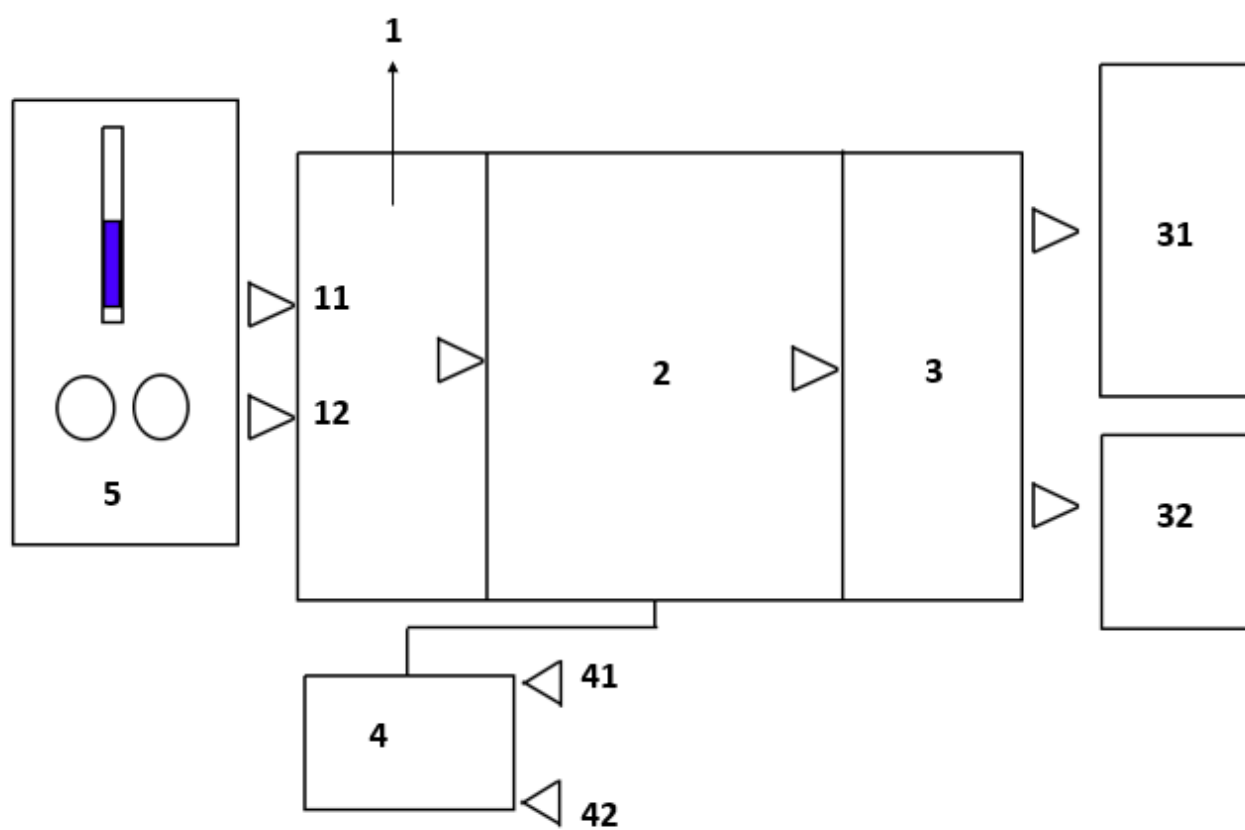


FIGURA 1

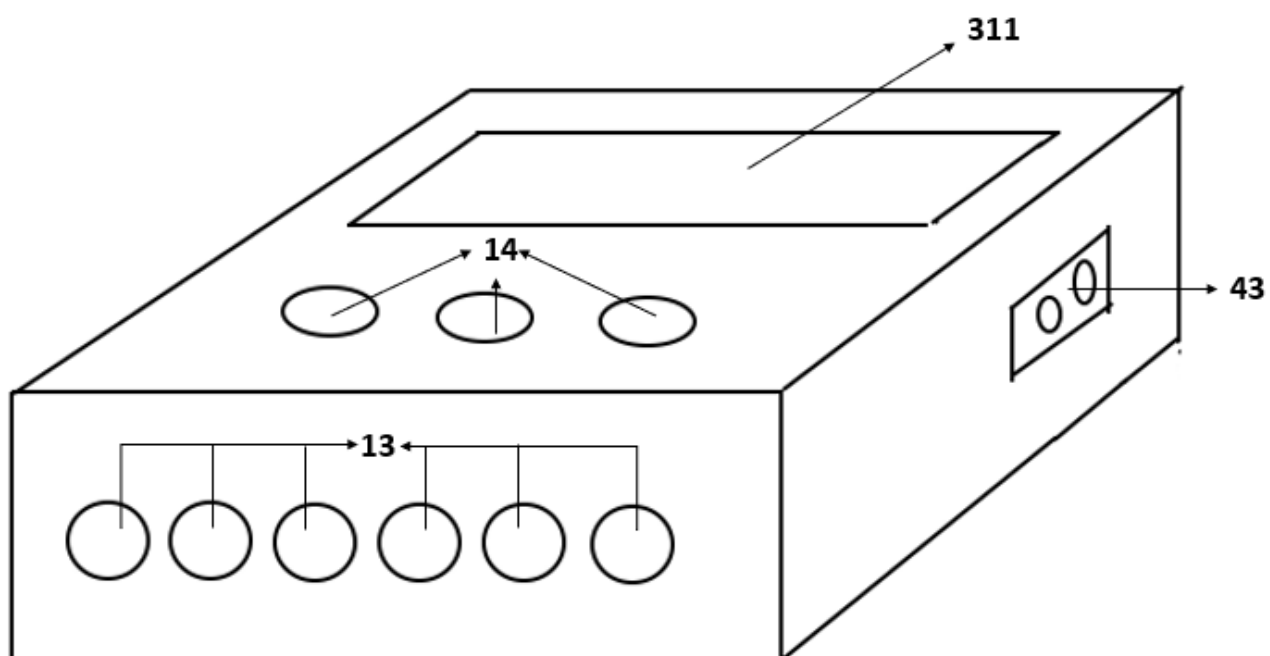


FIGURA 2

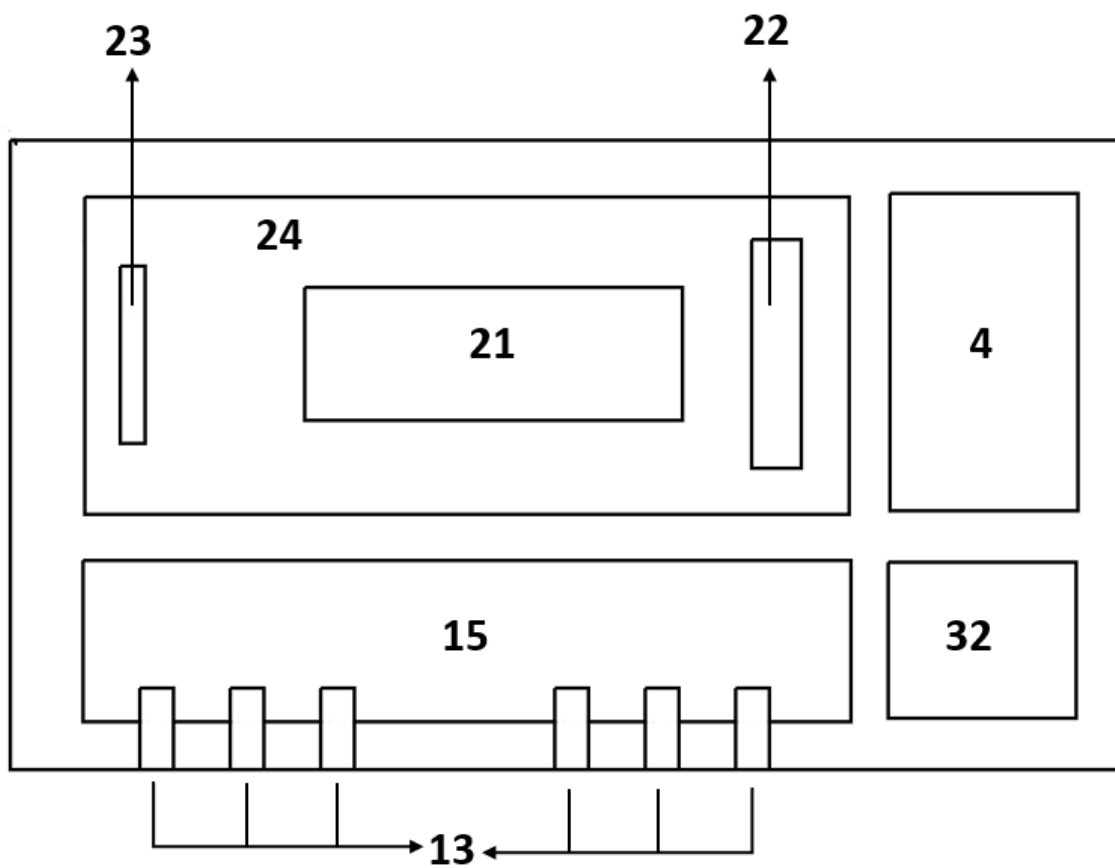


FIGURA 3