

**MEDIDOR ELECTRÓNICO DIGITAL DE MAGNITUDES
ELÉCTRICAS CON SEIS O MÁS ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención describe un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición. Más específicamente comprende un medidor hospedero, electrónico digital, cuya ejecución, disposición mecánica y eléctrica, así como la implementación de *hardware* y *software*, permite suministrar una pluralidad de medidores predeterminados, monofásicos, bifásicos y trifásicos, numerados y registrados en fábrica, de acuerdo con todas las normas vigentes del sector de metrología legal. Los medidores predeterminados son entes independientes, con identidades y registros individuales, pero comparten todos los componentes físicos del medidor hospedero.

Este medidor hospedero es administrado por un firmware con un algoritmo que realiza la asociación de los elementos de medición, estandarizando y limitando las configuraciones de uso, haciéndolo altamente seguro y estandarizado para su uso en las relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación.

Este medidor hospedero es del tipo de superposición, con conexión por debajo (*bottom connect*), para la conexión directa, cuyo bloque de terminales es destacable, facilitando su instalación y sustitución.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Para dejar claro que lo que se pide es la patentabilidad, es necesario que se haga una explicación más amplia e histórica, de las prácticas en medición de magnitudes eléctricas. Para ser más objetivo, trataremos de la medición de la energía eléctrica, magnitud principal del presente alcance.

Los sistemas de distribución de energía eléctrica, en todo el mundo, son de una, dos o tres fases, dos, tres o cuatro cables, así también son las cargas a ser medidas.

Según el teorema de Blondel, el número de elementos de un medidor debe ser igual al número de cables conectados a la carga, menos uno, de esta forma, los medidores siempre fueron fabricados con uno, dos o tres elementos de medición, tanto electromecánicos como electrónicos.

Con el enorme crecimiento del uso de la electricidad, las necesidades de medición y control, se volvieron más amplias y complejas, en las grandes plantas industriales y en los grandes centros urbanos.

De este modo, con el objetivo de detallar el campo de aplicación de los medidores con más de 3 (tres) elementos de medición, citamos algunos ejemplos:

En una primera aplicación, citamos a una gran empresa que es alimentada por una Subestación atendida en tensión de transmisión, a través de dos circuitos independientes, principalmente por seguridad. Entonces esta

carga compleja, es atendida por más de cuatro cables, luego, un medidor de tres elementos no satisface la necesidad, entonces se utiliza un arreglo, con dos medidores de tres elementos, haciendo las mediciones parciales y se suman las dos mediciones.

Este arreglo no es tan simple, siendo suficiente solamente para la determinación de la energía consumida, pero existe un componente, denominado demanda, que exige la sumatoria en tiempo real, así como las acciones de control de carga y factor de potencia, que no son contempladas. Para conseguir los datos necesarios, utilizamos medidores con salidas digitales, de valores medidos, en alta resolución, y los enviamos a un equipo computacional, que con el *software* adecuado suministra las informaciones necesarias.

Como vimos, satisfacimos la necesidad con un arreglo de equipos existentes, algunos de uso genérico, sin innovar. Así, observe que un único medidor de magnitudes eléctricas con seis elementos de medición, con el *software* adecuado, satisfaría todas las necesidades, con mayor exactitud, confiabilidad y un menor costo.

En otra aplicación, tenemos en un panel de mando, cuatro medidores de tres elementos, monitoreando las potencias eléctricas demandadas, individualmente, por cuatro motores trifásicos, que varían continuamente, conforme el esfuerzo mecánico exigido. Los medidores envían señales a un centro de mando, que regula la entrada de material en los molinos, acoplados a los motores, para no sobrepasar la potencia nominal de cada motor, y además no permitir que la potencia eléctrica demandada total del conjunto, no supere un

límite programado, en una acción de gestión de carga, con la finalidad de optimizar el uso de la energía eléctrica. Más un arreglo de medición de magnitudes eléctricas, que podría ser sustituido, con gran practicidad, confiabilidad y ahorro, por un medidor con doce elementos.

De esta forma, centenas de arreglos y sistemas de medición, son propuestos e implementados para satisfacer tanto las necesidades técnicas como operativas, siendo las más diversas y con motivos variados. Observe que medidores con seis o más elementos de medición, se aplican con ventajas, tanto en grupo de consumidores con una única fuente de alimentación, como para un único consumidor con más de una fuente de alimentación.

Uno de los segmentos que más ha presentado, propuestas de arreglos y sistemas de medición, está relacionado a la medición destinada a la facturación de consumidores atendidos en baja tensión, principalmente en agrupamientos de consumidores, donde los sistemas de medición centralizada, pueden significar un mayor control sobre posibles fraudes y facilitar las acciones de lectura y corte automatizados.

Estos arreglos son utilizados, con las más variadas técnicas de implementación, suministrando los componentes principales de metrología en gabinetes, donde los sensores de corriente correspondientes a los elementos de medición, en número suficiente para atender a un determinado grupo de consumidores instalados, y las señales, con menor o mayor nivel de tratamiento, dependiendo del arreglo, son llevados a un centro de procesamiento local de uso común, donde a través

del *software* adecuado, procesan los valores correspondientes a los consumidores conectados en aquel punto de suministro. Pueden ser dotados de mostradores locales y enviar señales para mostradores remotos, dispositivos de AMR así como corte y reconexión a distancia. Los resultados obtenidos son poco satisfactorios, debido a las dificultades de instalación, operación y mantenimiento, pues los conjuntos son caros, pesados y voluminosos.

Por tratarse de sistemas y arreglos, no existe estandarización, ni reglas o normas, ni de fabricación o calidad auditadas. También, los costos de estos sistemas, son elevados y solo se justifican, cuando el uso se hace muy necesario.

Al inicio eran utilizados medidores electromecánicos, con uno, dos o tres elementos de medición, de una única magnitud, kWh o kvarhi o kvarhc, etc. Fabricar un medidor con más de tres elementos no tenía sentido porque no era viable hacer la asociación de los elementos de una forma ventajosa técnicamente ni económicamente.

Con el surgimiento de los medidores electrónicos analógicos, la situación no cambió, permanecía la falta de ventajas técnicas y económicas.

Pero con la utilización de las modernas técnicas digitales, para la implementación de medidores de magnitudes eléctricas, para multimagnitudes y multitarifas, todo cambia radicalmente en este ámbito de la tecnología.

En cualquier proyecto de medidor de magnitudes eléctricas, en el actual estado de la técnica, las señales de corriente y tensión, son convertidas por conversores analógicos/digitales, y de ahí en adelante es solo matemática, son operaciones que siguen instrucciones que aparecen en un *software*, y los resultados son puestos a disposición, de diferentes modos, conforme sea la aplicación.

De este modo, la ejecución de medidores con más de tres elementos de medición, se volvió muy viable, tanto desde el punto de vista técnico como económico. La gran dificultad que era la asociación de los elementos de medición se volvió simple y barata, gracias a las técnicas combinadas de *hardware* y *software*. Entonces, si antes teníamos disposición mecánica y disposición eléctrica normalizadas, hoy también tenemos *hardware* y *software*, como ítems de norma y de certificación obligatoria.

A lo largo del tiempo, diversas ideas fueron presentadas para colaborar con la medición en grupo o centralizada. Con base en una investigación realizada en el estado de la técnica identificamos diversos documentos de patente que describen nuevas disposiciones constructivas en arreglos, sistemas y métodos para mejorar y colaborar con la medición en grupo o centralizada, donde podemos destacar los siguientes documentos:

El documento de patente CN2140526 se refiere a un sistema multiutilizador watt-hora que pertenece a un medidor utilizado para la medición continua del consumo de energía eléctrica de múltiples utilizadores en un edificio residencial. El modelo de utilidad está compuesto

principalmente de un transductor de tensión, un transformador de corriente, una señal analógica interruptor de conmutación multiplex, una señal de secuencia, un dispositivo de retención, un conversor A/D, una aplicación de computadora pieza monolítica, y una pantalla LED de ocho dígitos. El modelo de utilidad tiene las ventajas del bajo costo, poco consumo de energía y alta precisión. El modelo de utilidad puede ser utilizado para la medición del consumo de energía eléctrica continua para los consumidores de 24 familias, el resultado de la medición es procesado por una computadora, y el modelo de utilidad realiza la liquidación financiera más conveniente.

El documento de patente CN2153065 se refiere a una tarjeta magnética medidora de energía eléctrica para muchos usuarios en la medición electromagnética. El modelo de utilidad está compuesto por un tratador de control con un único chip de computadora, como un núcleo, un circuito de muestra que está conectado con el dispositivo de tratamiento de control que está compuesto por un conversor de presión/presión, un conversor A/presión de la corriente, una lectura/dispositivo de la tarjeta magnética, un contador electromagnético, un relé y una pantalla de escribir. El modelo de utilidad percibe que varios usuarios pueden compartir un conjunto de medidor de energía eléctrica para medir automáticamente la cantidad eléctrica, así como la carga y la tasa a pagar. El modelo de utilidad puede ayudar al departamento de alimentación a fortalecer la gestión, percibir el uso de la energía eléctrica y la cobranza de la tasa son implementadas de forma sincrónica, y a mejorar la consciencia del uso de la energía eléctrica en el horario y a ahorrar la electricidad de los usuarios. En comparación con

otros medidores de energía eléctrica, el medidor de energía eléctrica tiene las ventajas de un bajo costo y el ahorro de material.

El documento de patente CN2716843 describe un medidor multiusuario monofásico que pertenece al dispositivo de medición de energía eléctrica. El modelo de utilidad comprende una caja, un medidor electrónico, una placa de circuito y un divisor de corriente. El modelo de utilidad caracterizase por el hecho de que el divisor de corriente es un divisor de corriente combinada; una línea de salida de una fuente de alimentación del divisor de corriente combinada es conducido para afuera del lado inferior de la caja; el modelo de utilidad es suministrado con un envoltorio y una pluralidad de unidades dispuestas en la caja de medición; cada unidad de dosificación está compuesta por una placa de circuito y un medidor electrónico, dispuesto en la placa de circuito; una pluralidad de unidades de medición está dispuesta horizontalmente y verticalmente y son fijadas en el envoltorio; un extremo de la cobertura está provisto de un cable de cuatro líneas de la fuente de alimentación de tres fases.

El documento de patente US2006033488 describe un método (y sistema) de medición en grupo para monitorear el consumo de energía eléctrica por una pluralidad de usuarios cercanos y sustituye múltiples medidores por usuario individuales por un único medidor electrónico. Un motor computacional único computa los valores de energía consumida por los usuarios y dispone de un conjunto de subsección único (pantalla de exhibición, reloj en tiempo real, y memoria no-volátil) que puede estar localizado sobre una PCB. El

sistema, utilizable para fase única o trifásica, puede estar localizado fuera del alcance de los usuarios para hacerlo a prueba de violación. ADCs individuales obtienen valores de corriente eléctrica (a través de transformadores de corriente) de la potencia consumida por usuarios individuales y cooperan con un DSP único para computar el consumo de energía por usuarios individuales, legible sobre una pantalla de exhibición común en un modo sin identificación de orden. Diferencias entre la suma de los valores de energía consumida por los usuarios y una lectura de energía consolidada más allá de un umbral conocido son reportadas como posibles violaciones por parte del usuario. Puertos de comunicación asíncronos se comunican con unidades de pantalla de exhibición y módulos AMR.

El documento de patente US2016033561 describe una unidad de medición modular que comprende un módulo maestro, módulos esclavos y un módulo de comunicación. Juntos, los módulos componen una unidad de medición modular para la medición de electricidad a partir de cargas plurales (no mostrados). Cada uno de los módulos esclavos incluye medidores de energía eléctrica para medir la energía suministrada a una carga. Las cargas pueden ser localizadas remotamente a partir de la unidad de medición y cada una tiene un detector de corriente que alimenta una señal de baja tensión de regreso para el medidor a través de un cable (no mostrado). Los módulos esclavos son conectados uno al otro y al módulo maestro por un canal interno, a través del cual los datos y la energía pasan entre los módulos.

El documento de patente CN102323461 describe un cuerpo de caja que está caracterizado por el hecho de que una

unidad de exhibición de control principal está dispuesta en el cuerpo de la caja y es suministrado con la unidad de comunicación conectada y dispositivo de medición de multiutilizador; el consumo de energía de cada usuario es adquirido por el dispositivo de medición multiusuario y las informaciones son transmitidas para la unidad de exhibición de control maestro; una señal es calculada por la unidad de exhibición de control maestro y un resultado es exhibido, de modo que son facilitados la lectura del medidor centralizada, la gestión y el control. La caja del medidor tiene las ventajas de la adquisición de amplia información, de gran capacidad, pérdida reducida, conservación de energía, ahorro de materiales y capacidades de mejorar la precisión de medición y la eficiencia del medidor, simplificando la operación.

El documento de patente CN203519724 describe un medidor de energía eléctrica multiutilizador que comprende un envoltorio, A, B y líneas de cableado fase C que están respectivamente conectadas con A, B y C de entrada de extremos de cables, un terminal de salida del cable y un módulo de función. El envoltorio comprende una base, una cobertura de superficie que está fijamente conectada con el lado superior de la base y una cobertura lateral que se encuentra fijamente conectada con el lado derecho de la base. El medidor de energía eléctrica multiutilizador tiene las ventajas de que es empleada una forma de estructura modular, con el MCU como el núcleo, cada casa está equipada con un módulo de control de medición independiente y removible, la precisión de medición es elevada, la selección y mantenimiento son convenientes, la estructura es simple, la

disposición del cable es conveniente, y la capacidad antiinterferencias es fuerte.

Todos los documentos citados en el estado de la técnica, tienen un mismo objetivo, sin embargo, a pesar de que algunos títulos, mencionan medidores de consumo de energía eléctrica, son presentados como método, sistema o arreglo de medición.

Estas proposiciones, guardadas sus limitaciones, serían aplicables para cualquier uso que no incluya una transacción comercial. La medición de la energía eléctrica con la finalidad de emitir una factura exige que los equipos utilizados sean fabricados en conformidades con las normas vigentes de cada país, las cuales, normalmente son extensiones de las normas internacionales.

Los medidores electrónicos de energía eléctrica para el uso en facturación están definidos en normas internacionales como la IEC n.º 62052-11 de la International Electrotechnical Commission y Recomendaciones R46-1 y R46-2 (documento internacional D-27) del International Organization of Legal Metrology (OIML), así como en Brasil, en las normas NBR14519, NBR14520 y NBR14521 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) y las Resoluciones 587 y 586 - Reglamento Técnico Metrológico - del Instituto Nacional de Metrología Legal.

De esta forma es evidente que las soluciones actuales, del estado de la técnica, carecen de soluciones para la aplicación en metrología legal, fabricabilidad y facilidad de operación. Siendo necesario resolver las

cuestiones de fabricación estandarizada, asociación de los elementos de medición para la formación de medidores monofásicos, bifásicos y trifásicos, predeterminados en fábrica y una disposición mecánica y eléctrica que permita la operación, la instalación y el mantenimiento de forma práctica, segura y barata.

Es en este contexto que presentamos nuestra solución, que consideramos una novedad mundial, en el campo de las prácticas utilizadas en la medición de energía y otras magnitudes eléctricas, incluyendo la medición de energía eléctrica para la emisión de facturación.

En un estudio, considerando viabilidad técnica y práctica, relación costo-beneficio y producción en escala industrial, observamos la mejor aplicación, para medidores con uno, dos, tres, seis, nueve, o doce elementos de medición.

SUMARIO DE LA INVENCION

De esta forma, es objeto de la presente invención, un medidor hospedero, electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que comprende un medidor hospedero electrónico digital, cuya ejecución, disposición mecánica y eléctrica, así como la implementación de *hardware* y *software*, están de acuerdo con todas las normas vigentes del sector de metrología legal. Este medidor hospedero es administrado por un firmware que realiza la asociación de los elementos de medición, estandarizando y limitando las configuraciones de uso. El medidor es del tipo de superposición, con conexión por debajo (*bottom connect*),

para conexión directa, cuyo bloque de terminales es destacable, para facilitar su instalación y sustitución.

Es característica de esta patente de invención, un medidor hospedero, electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, cuya ejecución, disposición mecánica y eléctrica, así como la implementación de *hardware* y *software*, permite suministrar una pluralidad de medidores predeterminados, numerados y registrados en fábrica. Los medidores predeterminados son entes independientes, con identidad y registros individuales, pero comparten todos los componentes físicos del medidor hospedero.

Es característica de esta patente de invención, un medidor hospedero, electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que está dotado de un firmware, cargado en fábrica junto al proceso de fabricación, controlado y autorizado, que no puede ser modificado sin la violación de los lacres del medidor, que realiza la asociación de los elementos de medición, estandarizando y limitando las configuraciones de uso, haciéndolo altamente seguro y estandarizado, para el uso en las relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para describir mejor las disposiciones mecánicas y eléctricas del medidor hospedero electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, son presentadas las Figuras relacionadas a continuación:

La Figura 1 presenta la vista en perspectiva del medidor montado.

La Figura 2 presenta la vista en perspectiva del medidor con el bloque destacado del conjunto.

La Figura 3 presenta la vista expandida del medidor dotado de bloque destacable.

La Figura 4 presenta la vista frontal del medidor montado.

La Figura 5 presenta la vista posterior del medidor montado.

La Figura 6 presenta la vista inferior del medidor montado demostrando el bloque de terminales.

La Figura 7 presenta la vista en corte del medidor montado.

La Figura 8 presenta la vista frontal del medidor sin la tapa.

La Figura 9 presenta una vista de la disposición de los circuitos de corriente, transformadores de corriente y relés.

La Figura 10 presenta un ejemplo de aplicación de un medidor hospedero de 12 (doce) elementos de medición.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Para la facilidad de la narrativa sobre las disposiciones mecánicas y eléctricas, haremos todas las menciones y descripciones, para un medidor hospedero de 12 (doce) elementos de medición, sin embargo, sin invalidar la pretensión de patentabilidad, para medidores con seis o más elementos de medición.

El medidor hospedero electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, objeto de esta patente de invención, presenta una base (10), que conjuntamente con la tapa principal (11), forman el gabinete del medidor hospedero, donde son acondicionados e instalados todos los componentes internos que componen el medidor hospedero. Un panel o placa de características (50), una tapa principal del medidor hospedero (11), un bloque de terminales (20) y una tapa del bloque de terminales (21).

La tapa del medidor hospedero (11) está superpuesta a la base para cubrir y proteger las partes internas del medidor hospedero, siendo suministrada con mecanismo de lacre (12) exigido para mantener la inviolabilidad del medidor hospedero.

El bloque de terminales (20) es un soporte en material aislante que agrupa los bornes o terminales de conexión del medidor hospedero.

El bloque de terminales (20) es destacable permitiendo su desconexión del conjunto, sin comprometer la inviolabilidad del medidor hospedero y sin modificar su forma

original presentada para la certificación del modelo al órgano de metrología legal.

Esta implementación es muy importante debido al gran número de cables de conexión a ser manipulado en las conexiones y sustituciones de medidores hospederos de doce elementos.

La conexión del bloque de terminales (20) con los extremos de los circuitos de corriente (30) y (32) y terminal de neutro (31) es realizada a través de la compresión mecánica y externamente al gabinete del medidor hospedero, formado por base (10) y tapa principal (11), para permitir que la conexión de modo seguro y práctico facilite sobremanera su instalación y sustitución en campo.

El bloque de terminales destacable (20) presenta 3 (tres) terminales de línea (23) que se conectan a las entradas de los circuitos de corriente (30), un terminal de neutro que se conecta a la entrada de neutro (31), y 12 terminales de carga (24), que se conectan con las salidas de los circuitos de corriente (32).

El bloque de terminales destacable (20) permite realizar la conexión con el medidor hospedero, en dos etapas, primero con las entradas de los circuitos de corriente (30) y terminal de neutro (31), que son más largos y están posicionados en posición avanzada, y posteriormente con las salidas de los circuitos de corriente (32). Este procedimiento tiene como objetivo permitir que los relés de corte y reconexión (34) sean colocados en el modo desconectado, o sea, con los contactos abiertos, antes de la

conexión con los terminales de carga (32), evitando la energización de los circuitos de carga, de forma indeseada.

La tapa del bloque de terminales (21) está destinada a cubrir y proteger el bloque de terminales (20), los huecos inferiores de fijación del medidor y el compartimiento del bloque. Estando dotada con mecanismo de lacre (22) exigido para mantener la inviolabilidad del bloque de terminales.

El medidor hospedero con 12 (doce) elementos de medición, presenta 12 (doce) circuitos de corriente, donde están instalados 12 (doce) sensores de corriente (33), uno para cada circuito de corriente, y pueden presentar relés de corte y reconexión (34). Las señales de estos sensores de corriente conjuntamente con las señales de los sensores de tensión, una para cada fase, son enviadas para una etapa de procesamiento electrónico, donde son convertidas en señales digitales, procesadas por un algoritmo de metrología con la finalidad de formar los 12 (doce) elementos de medición. Estos 12 (doce) elementos de medición, son células metrológicas, que funcionan como medidores monofásicos para cada salida de corriente (32), son la base para la creación de los 33 (treinta y tres) medidores predeterminados.

La placa electrónica principal (40), donde están montados todos los componentes electrónicos que componen el *hardware* del medidor hospedero, el cual es de uso común por todos los medidores predeterminados, que serán dispuestos por el medidor hospedero. Los componentes principales son los microprocesadores y las memorias, donde es procesado todo el *firmware* del equipo y son almacenados todos los programas

operativos así como todos los registros de los medidores predeterminados. Los registradores son almacenados en memoria no volátil, implementados para garantizar una alta integridad de los datos registrados.

La placa de identificación (50) presenta todos los datos y características obligatorios de la norma, incluyendo un diagrama unifilar (51), necesarios para la correcta identificación, instalación y operación del medidor.

Un conjunto de mostradores de cristal líquido (41) o similar, están asociados a los medidores predeterminados para la lectura local de las magnitudes medidas por los medidores predeterminados. Las magnitudes medidas son enviadas a mostradores remotos, cuando el medidor hospedero queda instalado fuera del alcance de los usuarios.

Un conjunto de puertos de comunicación, como el puerto óptico local (52), están implementadas para la comunicación con el mundo externo, conforme sea la aplicación.

Es característica de esta patente de invención, un medidor hospedero electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, cuyo firmware utiliza un algoritmo destinado a realizar la asociación de los elementos de medición, para formar medidores predeterminados monofásicos, bifásicos o trifásicos, de acuerdo con las características de las unidades consumidoras a ser medidas. Los medidores predeterminados, bifásicos y trifásicos, son formados solamente por elementos de medición que corresponden a las

salidas adyacentes, cualquier otra combinación es rechazada por el medidor hospedero.

Este firmware limita y estandariza las configuraciones de uso de los elementos de medición, sin embargo, sin perjudicar la versatilidad del medidor hospedero, crea combinaciones de estos elementos, que obedecen a una fórmula única, resultando en la generación de "X" medidores predeterminados de un elemento, "X"-1 medidores predeterminados de dos elementos y "X"-2 medidores predeterminados de tres elementos, siendo "X" igual al número de elementos del medidor hospedero.

Estos medidores predeterminados, que son las posibilidades de uso ofrecidas por la versatilidad del medidor hospedero, son numerados y registrados por el firmware, obedecen a una fórmula única, aprobada en los ensayos de modelo, y ninguna otra combinación puede ser permitida por el medidor. Los medidores predeterminados son numerados y registrados a través de una numeración resultante de un prefijo, que es el número del medidor hospedero, que corresponde al número patrimonial, más un sufijo, que corresponde a las salidas (32) o terminales de carga pertenecientes al medidor predeterminado. Estas salidas son designadas por la numeración de 01 (cero uno) a NN (número de salidas del medidor hospedero), siempre con dos cifras, de modo secuencial y de izquierda a derecha.

Tabla que ejemplifica la numeración de los medidores predeterminados, para un medidor hospedero de doce elementos, son 33 (treinta y tres) medidores predeterminados:

De 1 (un) elemento	De 2 (dos) elementos	De 3 (tres) elementos
XXXXXXXX010000	XXXXXXXX010200	XXXXXXXX010203
XXXXXXXX020000	XXXXXXXX020300	XXXXXXXX020304
XXXXXXXX030000	XXXXXXXX030400	XXXXXXXX030405
XXXXXXXX040000	XXXXXXXX040500	XXXXXXXX040506
XXXXXXXX050000	XXXXXXXX050600	XXXXXXXX050607
XXXXXXXX060000	XXXXXXXX060700	XXXXXXXX060708
XXXXXXXX070000	XXXXXXXX070800	XXXXXXXX070809
XXXXXXXX080000	XXXXXXXX080900	XXXXXXXX080910
XXXXXXXX090000	XXXXXXXX091000	XXXXXXXX091011
XXXXXXXX100000	XXXXXXXX101100	XXXXXXXX101112
XXXXXXXX110000	XXXXXXXX111200	
XXXXXXXX120000		

Así, la representación del “XXXXXXXX” descrita en la tabla anterior, corresponde al número patrimonial del medidor hospedero de 12 (doce) elementos de medición. Y los demás números corresponden a las salidas utilizadas por el medidor predeterminado.

Para estos 33 (treinta y tres) medidores son realizados todos los procedimientos de pruebas y ensayos, durante la fabricación, como si fuesen individuales, siguiendo las recomendaciones del órgano de metrología legal de cada país, y emitiendo los informes de calibración.

Es característica de un medidor hospedero de 12 (doce) elementos de medición, almacenar un total de 33 (treinta y tres) medidores predeterminados, listos para ser utilizados. Del mismo modo, un medidor hospedero de 9 (nueve) elementos de medición, resulta en 24 (veinticuatro) medidores predeterminados; y un medidor hospedero de 6 (seis) elementos de medición, resulta en 15 (quince) medidores predeterminados.

Es característica de este medidor hospedero, que el número del medidor predeterminado indica cuáles son las salidas (32), terminales de carga, que están siendo medidas. Otras combinaciones son impedidas por el firmware. Algunos medidores predeterminados, a pesar de que son existentes y están registrados, no pueden ser utilizados simultáneamente, pues comparten uno o más elementos de medición.

Es característica de este medidor hospedero, que durante la conexión de una unidad consumidora, al informar en cuáles salidas (32) será conectada la unidad consumidora, el firmware selecciona el medidor predeterminado correspondiente y exige un código, que lo asocia a la unidad consumidora que está siendo medida, normalmente el NUC (número de la unidad consumidora), que en el ámbito de una concesionaria nunca es repetido.

Es característica de esta patente de invención, un medidor hospedero electrónico digital de magnitudes eléctricas, permitir que se pueda utilizar cualquier medidor predeterminado, para satisfacer cualquier necesidad de medir unidades consumidoras monofásicas, bifásicas o trifásicas, dentro de su capacidad y versatilidad, sin necesidad de intervención física, abertura del gabinete, rompimiento de lacres ni de sustitución de ningún componente. La elección y activación del medidor predeterminado, adecuado a la unidad consumidora a ser medida es realizada mediante comandos estandarizados, enviados por una aplicación, de modo local, remoto local, o a distancia, enviados al medidor hospedero, por uno de sus puertos de comunicación con el mundo externo.

Cuando un medidor predeterminado es impedido de ser utilizado, por causa de un medidor predeterminado que ya está en uso, y que comparte algunos de sus elementos de medición, este medidor predeterminado no desaparece, queda a disposición futura si hubiere alguna modificación de utilización que libere sus elementos de medición. Todos los medidores predeterminados, conectados y desconectados, a lo largo del uso, permanecen con su historial grabado en el registro principal del medidor hospedero, permitiendo auditorías en registros anteriores, cuando sean necesarias.

Es característica de esta patente de invención un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que presenta funciones de metrología, confiabilidad de funcionamiento, seguridad de operación, capacidad de ser autosuficiente para no depender de dispositivos externos, ofrecer medios rápidos y prácticos de auditabilidad y poseer registros estandarizados de rastreabilidad e inviolabilidad.

Es característica de esta patente de invención un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, posibilitar la fabricación estandarizada y documentada para cumplir los requisitos establecidos por las normas vigentes que son reglamentadas por los órganos de metrología.

EJEMPLO de uso de un medidor hospedero de 12 elementos.

La Figura 10 presenta la activación de medidores predeterminados, donde tenemos un consumidor monofásico

conectado en la salida 01 (100), un consumidor bifásico conectado en las salidas 02 y 03 (110), un consumidor trifásico en las salidas 04, 05 y 06 (120), las demás salidas (130) quedan a disposición para otras conexiones.

REIVINDICACIONES

1. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, caracterizado por ser un medidor hospedero de una pluralidad de medidores predeterminados, monofásicos, bifásicos y trifásicos, independientes, con identidad individual, numerados y registrados en fábrica, los cuales comparten todos los componentes físicos del medidor hospedero, constituido por un conjunto de partes y piezas, mecánicas, eléctricas y electrónicas, acondicionadas en un único gabinete de superposición compuesto por una base (10) y una tapa principal (11) con dispositivo para lacre (12), dotado de un bloque de terminales (20), de 12 (doce) circuitos de corriente (31 y 32) con un sensor de corriente (33) para cada circuito de corriente (31 y 32), cuyas señales, conjuntamente con las señales de los sensores de tensión, son enviadas a una etapa de procesamiento para formar 12 (doce) elementos de medición, que son células metrológicas que funcionan como medidores monofásicos para cada salida de corriente (32) y que serán la base para la formación de 33 (treinta y tres) medidores predeterminados.

2. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser un medidor hospedero con 9 (nueve) circuitos de corriente (31 y 32) con un sensor de corriente (33) para cada circuito de corriente (31 y 32), cuyas señales, conjuntamente con las señales de los sensores de tensión, son enviadas a una etapa de procesamiento para formar 9 (nueve) elementos de medición que son células metrológicas que funcionan como medidores

monofásicos para cada salida de corriente (32) y que serán la base para la formación de 24 (veinticuatro) medidores predeterminados;

3. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser un medidor hospedero con 6 (seis) circuitos de corriente (31 y 32) con un sensor de corriente (33) para cada circuito de corriente (31 y 32), cuyas señales, conjuntamente con las señales de los sensores de tensión, son enviadas a una etapa de procesamiento para formar 6 (seis) elementos de medición que son células metrológicas que funcionan como medidores monofásicos para cada salida de corriente (32) y que serán la base para la formación de 15 (quince) medidores predeterminados;

4. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por ser un medidor hospedero de una pluralidad de circuitos de corriente (31 y 32) con un sensor de corriente (33) para cada circuito de corriente (31 y 32), cuyas señales, conjuntamente con las señales de los sensores de tensión, son enviadas a una etapa de procesamiento para formar una pluralidad correspondiente de elementos de medición que son células metrológicas que funcionan como medidores monofásicos para cada salida de corriente (32) y que serán la base para la formación de medidores predeterminados, cuya cantidad se da por una fórmula única, siendo "X" medidores monofásicos predeterminados, "X"-1 medidores bifásicos predeterminados y

"X"-2 medidores trifásicos predeterminados, siendo "X" igual al número de elementos del medidor hospedero.;

5. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por hacer de modo autónomo por elección del medidor predeterminado adecuado para la carga a ser medida, monofásica, bifásica o trifásica, solamente informándole al medidor hospedero, a través de comandos enviados por sus puertos de comunicación, en cuáles salidas serán conectadas la unidad consumidora, sin la necesidad de intervención física.

6. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por permitir que se pueda utilizar un medidor predeterminado para satisfacer una necesidad de medir unidades consumidoras monofásicas, bifásicas o trifásicas, dentro de su capacidad y versatilidad, sin necesidad de intervención física, abertura del gabinete, rompimiento de lacres y sustitución de ningún componente.

7. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, caracterizado por ser dotado de un firmware, cargado en fábrica junto al proceso de fabricación, controlado y autorizado, que no puede ser modificado sin la violación de los lacres del medidor; que realiza la asociación de los elementos de medición, creando combinaciones de estos elementos, que obedecen a una fórmula única, resultando en la generación de "X" medidores predeterminados de un elemento,

"X"-1 medidores predeterminados de dos elementos y "X"-2 medidores predeterminados de tres elementos, siendo "X" igual al número de elementos del medidor hospedero, estandarizando y limitando las configuraciones de uso; crea, numera y registra los medidores predeterminados, monofásicos, bifásicos y trifásicos, que son las posibilidades de uso del medidor hospedero.

8. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por crear medidores hospederos solamente para las salidas de corriente (32) adyacentes.

9. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por numerar y registrar los medidores predeterminados a través de una numeración resultante de un prefijo, que es el número del medidor hospedero, que corresponde al número patrimonial, más un sufijo, que corresponde a las salidas (32) o terminales de carga pertenecientes al medidor predeterminado; estas salidas (32) son designadas por la numeración de 01 (cero uno) a NN (número de salidas del medidor hospedero), siempre con dos cifras, de modo secuencial y de izquierda a derecha.

10. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por exigir un código que identifica y asocia la unidad consumidora al medidor predeterminado que está siendo activado.

11. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, caracterizado por tener un bloque de terminales (20) destacable, del tipo conexión por debajo (*bottom connect*), dotado de tapa (21) y dispositivo para lacre (22), dicho bloque de terminales (20), cuya conexión con los extremos de los circuitos de corriente (30) y (32) y terminal de neutro (31) es realizada a través de la compresión mecánica y externamente al gabinete del medidor hospedero.

12. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por tener un bloque de terminales (20) destacable, del tipo conexión por debajo (*bottom connect*), cuya conexión al medidor hospedero ocurre en dos etapas, primero con las entradas de los circuitos de corriente (30) y terminal de neutro (31), que son más largos y están posicionados en posición avanzada, y posteriormente con las salidas de los circuitos de corriente (32).

RESUMEN**MEDIDOR ELECTRÓNICO DIGITAL DE MAGNITUDES
ELÉCTRICAS CON SEIS O MÁS ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Es descrito un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, objeto de la presente invención, que comprende un medidor hospedero, constituido por un conjunto de partes y piezas, mecánicas, eléctricas y electrónicas, acondicionadas en un único gabinete de superposición compuesto por una base (10) y una tapa principal (11) con dispositivo para lacre (12), cuya ejecución, disposición mecánica y eléctrica, así como la implementación de *hardware* y *software*, permite suministrar una pluralidad de medidores predeterminados, monofásicos, bifásicos y trifásicos, numerados y registrados en fábrica, de acuerdo con todas las normas vigentes del sector de metrología legal. Los medidores predeterminados son entes independientes, con identidades y registros individuales, pero comparten todos los componentes físicos del medidor hospedero. Este medidor hospedero es administrado por un firmware con un algoritmo que realiza la asociación de los elementos de medición, estandarizando y limitando las configuraciones de uso, haciéndolo altamente seguro y estandarizado para el uso en las relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación. Este medidor hospedero es del tipo de superposición, con conexión por debajo (*bottom connect*), para la conexión directa, cuyo bloque de terminales (20) es destacable, facilitando su instalación y sustitución.

DIBUJOS

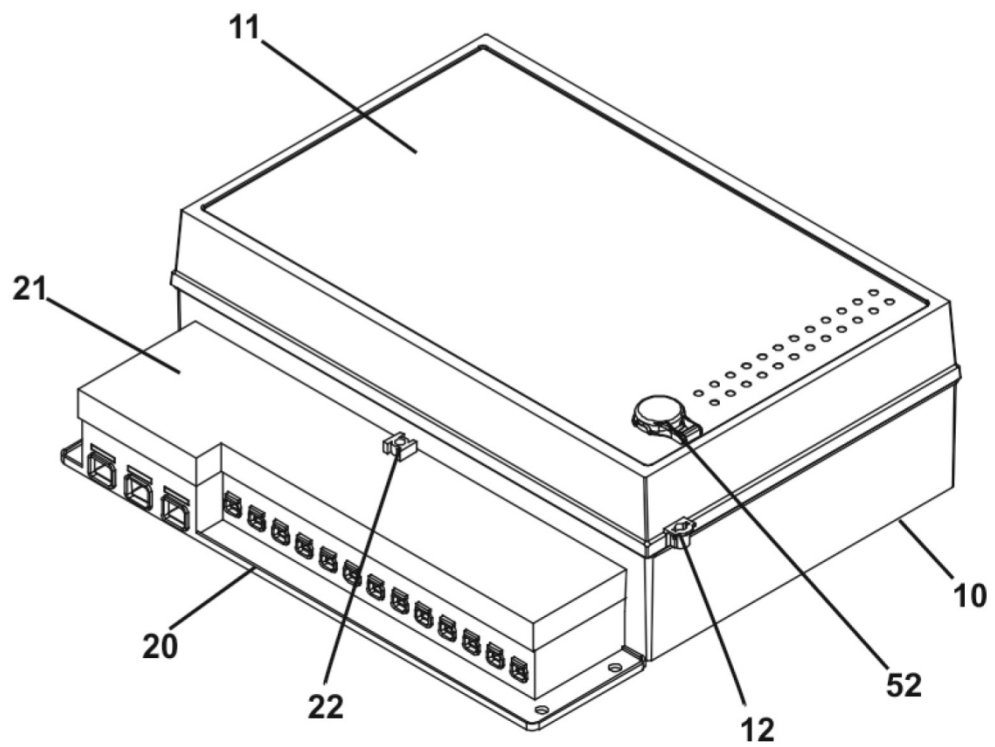


Fig. 1

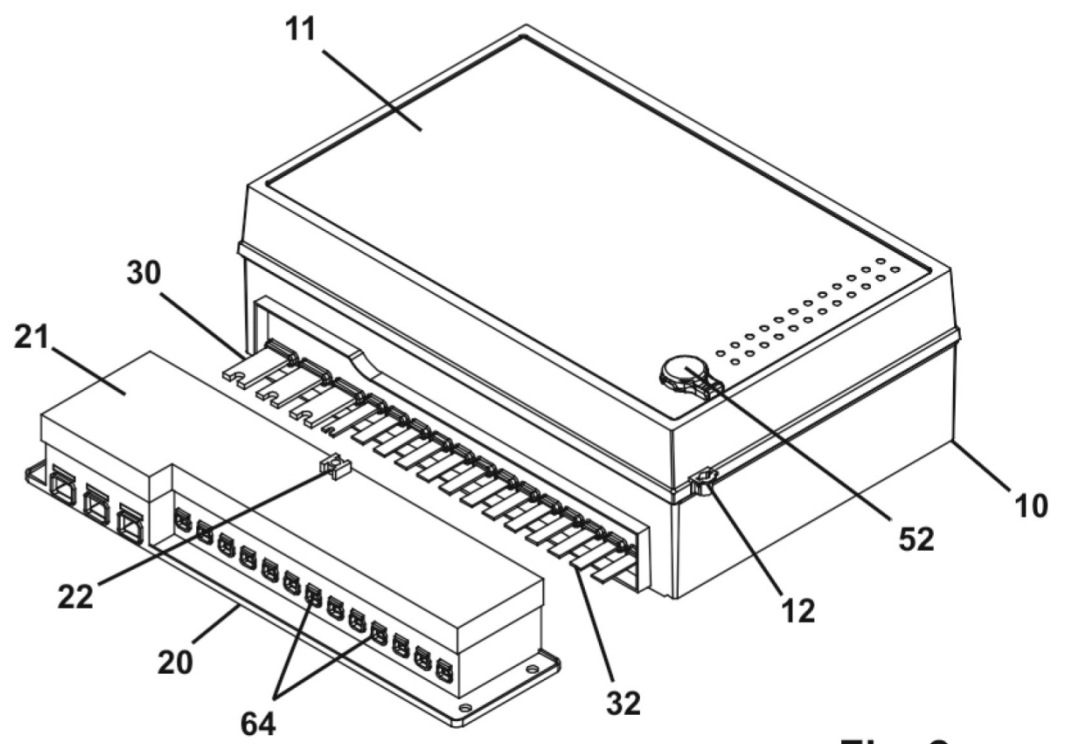


Fig. 2

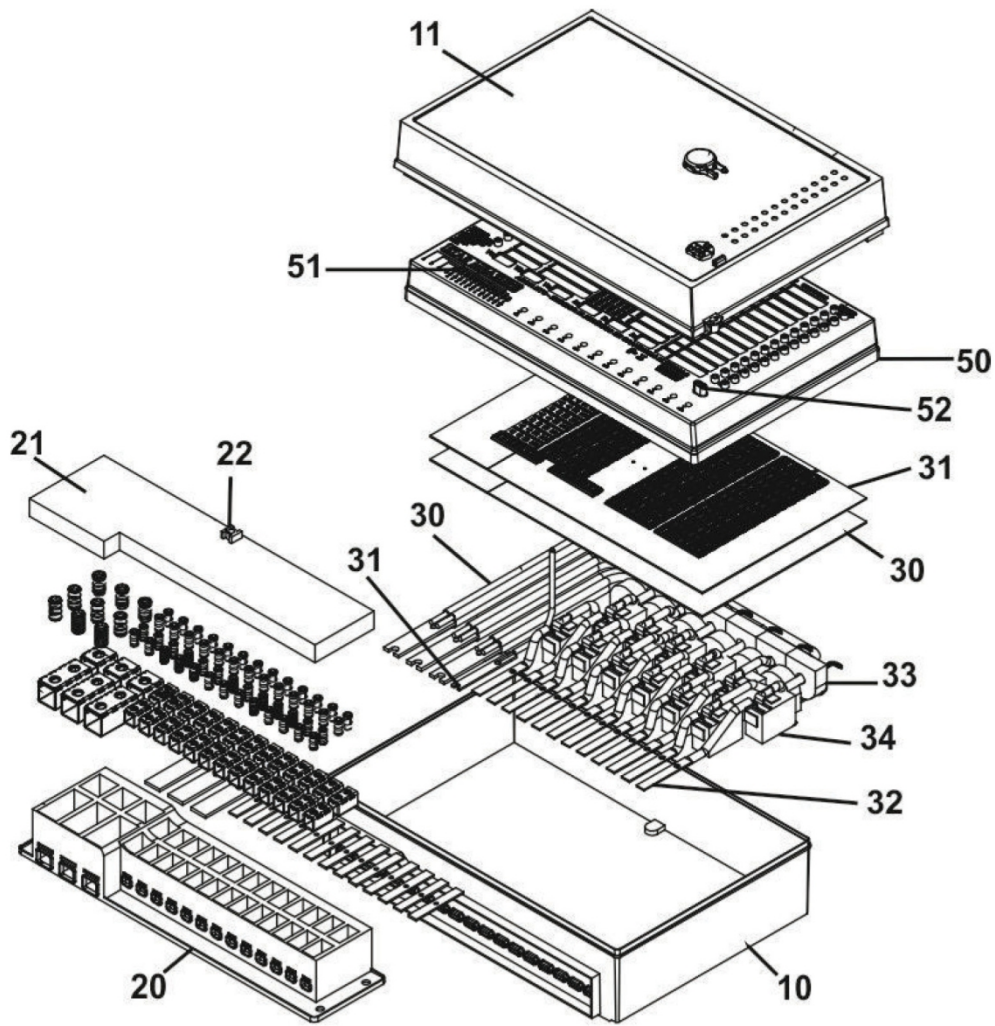


Fig. 3

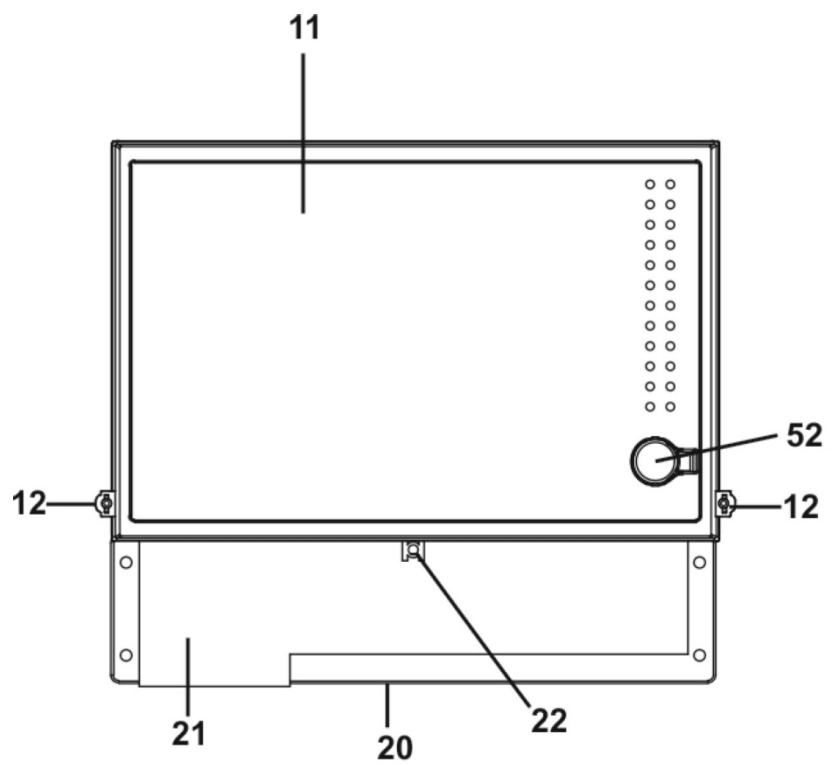


Fig. 4

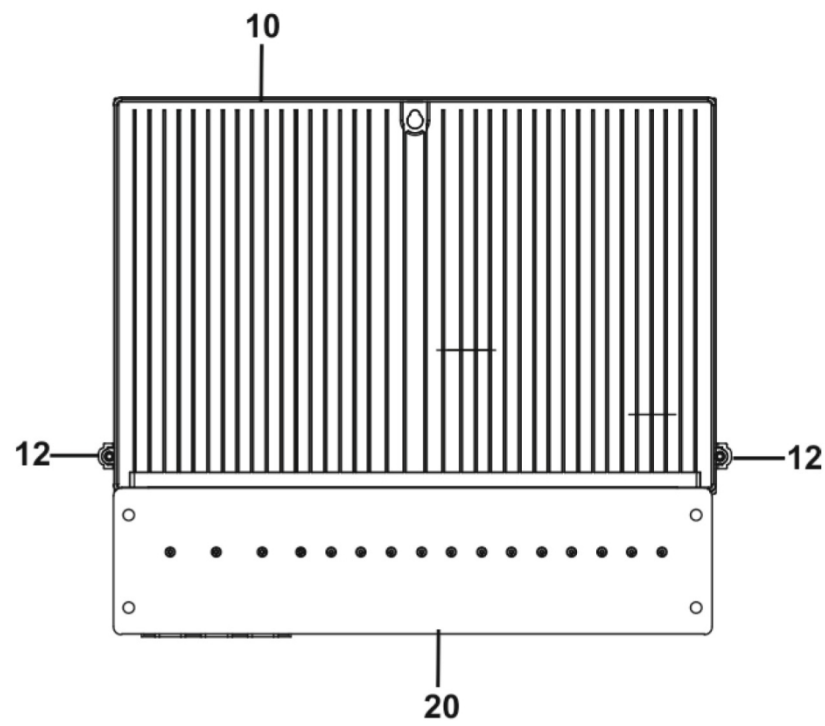


Fig. 5

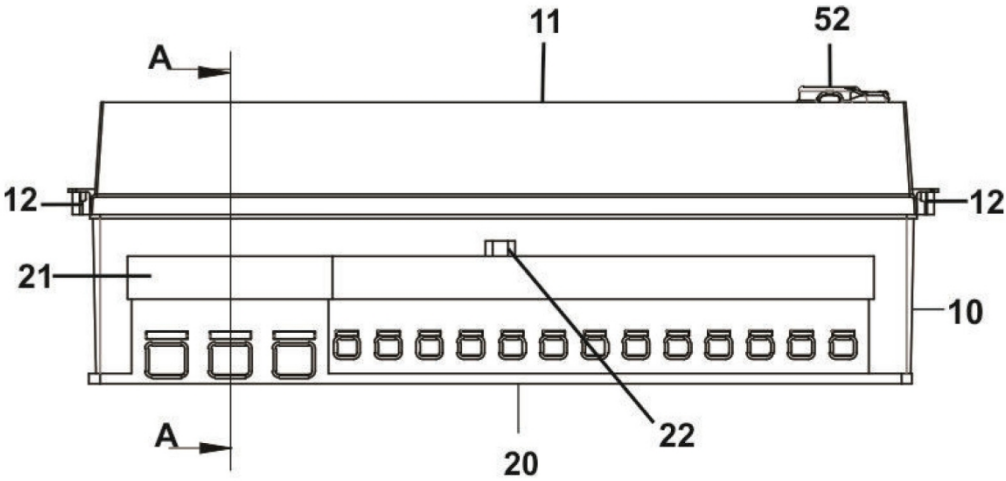


Fig. 6

Corte AA

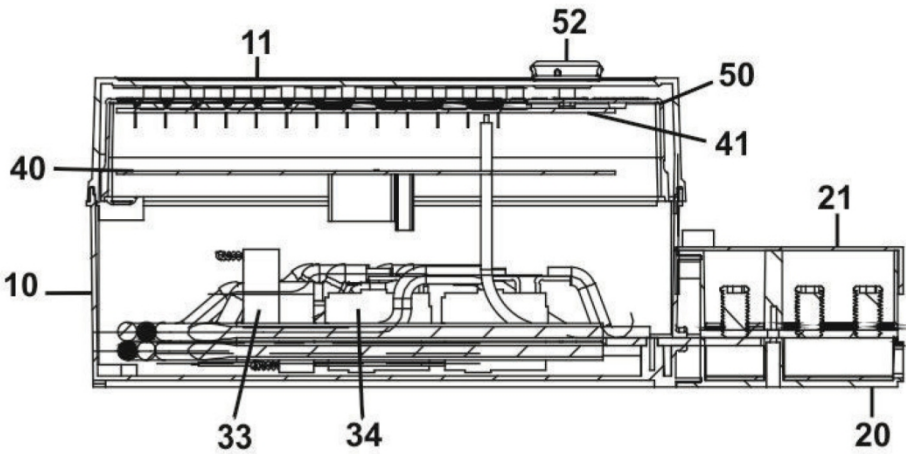


Fig. 7

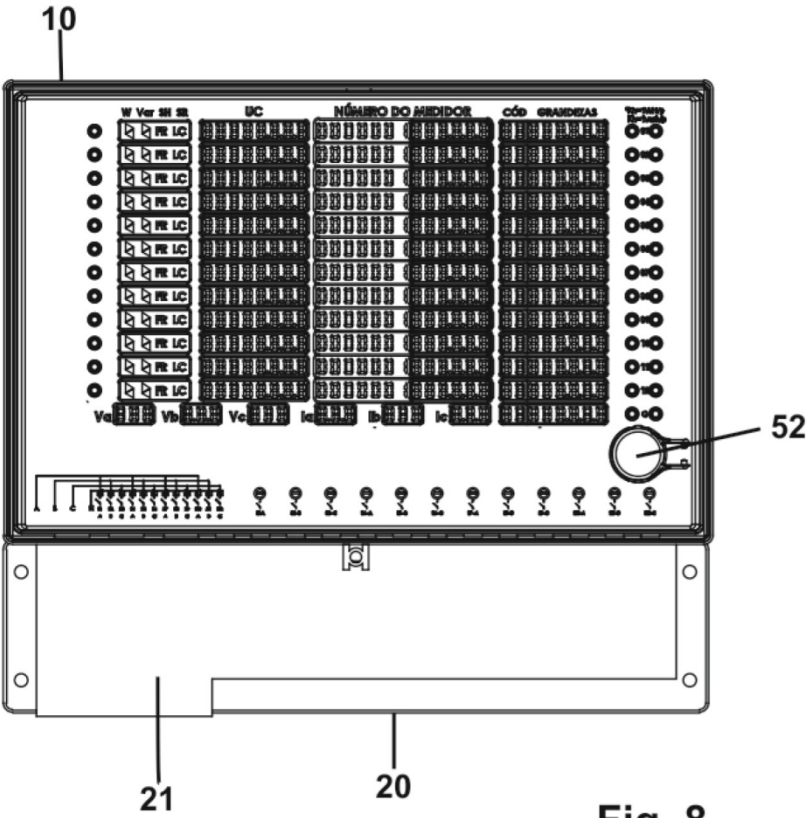


Fig. 8

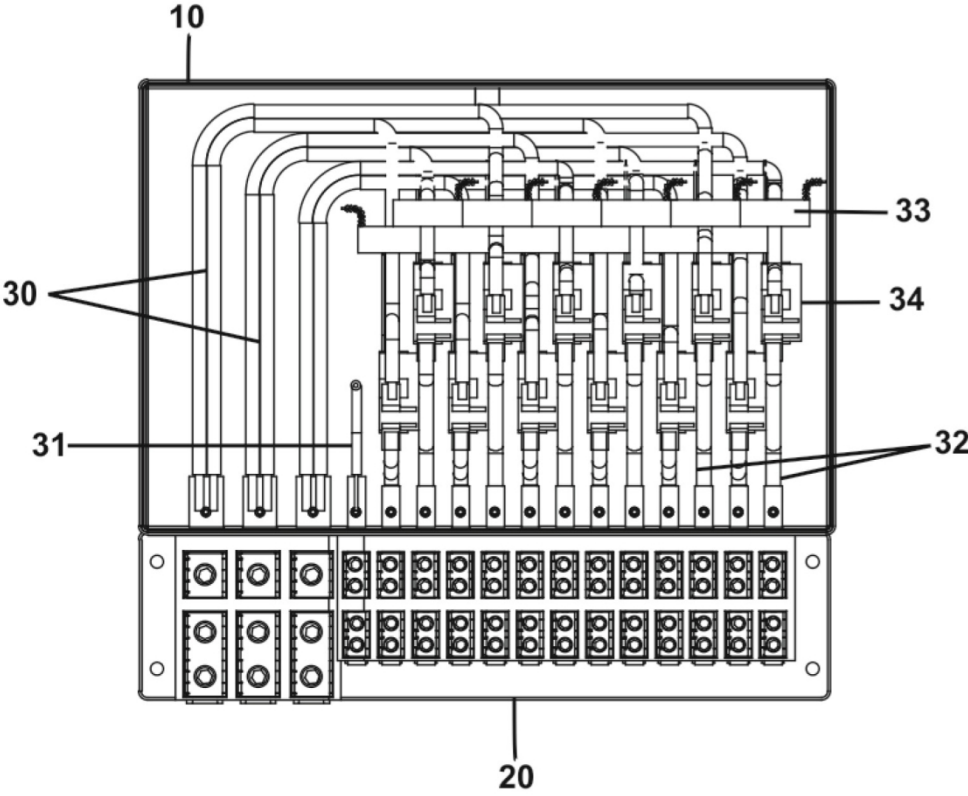


Fig. 9

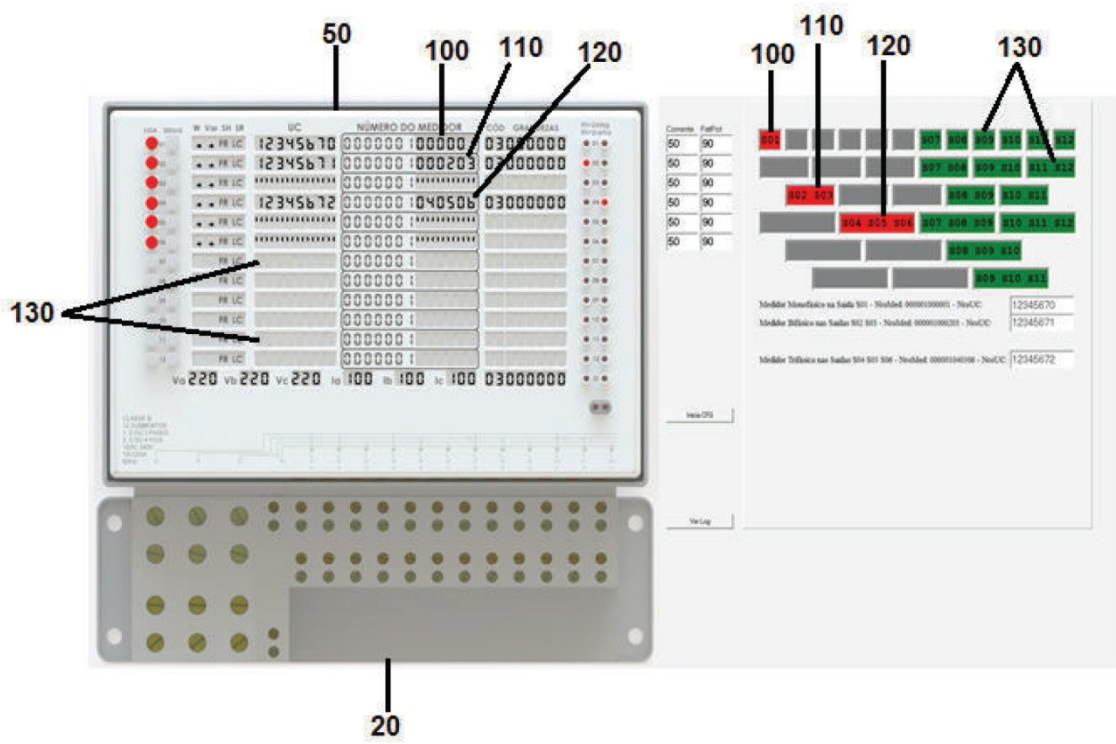


Fig. 10