

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

El presente modelo de utilidad describe un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición. Más específicamente comprende un medidor 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 es administrado por un firmware que realiza la asociación de los elementos de medición, estandarizando y limitando las configuraciones de uso, haciendo altamente seguro y estandarizado, para su uso en relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación. El medidor es del tipo *bottom connect*, conexión directa, cuyo bloque de terminales, destacable, facilita su instalación y sustitución.

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, denominada 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 los 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 a 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 ni normas, ni de fabricación ni de calidad auditadas. También, los costos de estos sistemas, son elevados y solo se justifican, cuando el uso se hace muy necesario, principalmente para la protección a los ingresos.

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 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 de 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 ahorrar la electricidad de usuarios. En comparación con otros medidores de energía eléctrica, el medidor de energía eléctrica tiene las ventajas de bajo costo y 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 se caracteriza 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 a 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 suministrada con la unidad de comunicación conectada y dispositivo de medición de multiusuario; 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 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 uso en facturación, están definidos en normas internacionales como: IEC n.º 62052-11, OIML - Recomendaciones R46-1 y R46-2 (documento internacional D-27), ABNT nº NBR14519, NBR14520 y NBR14521 e INMETRO - Reglamento Metrológico, y en ninguna de las requisiciones analizadas, es posible verificar la adherencia a los preceptos de estas normas.

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 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.

De esta forma, es objeto del presente modelo de utilidad, medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que comprende un medidor 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 es administrado por un firmware 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 relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación. El medidor es del tipo *bottom*

connect, conexión directa, cuyo bloque de terminales, destacable, facilita su instalación y sustitución.

Tales características promueven una mayor practicidad, confiabilidad y ahorro, cuando son comparados con los arreglos, sistemas y métodos identificados en el estado de la técnica.

Es característica de este modelo de utilidad un medidor 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*, están de acuerdo con todas las normas vigentes del sector de metrología legal.

Es característica de este modelo de utilidad un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que presenta un firmware 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.

Es característica de este modelo de utilidad un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que presenta un firmware que es cargado en fábrica junto al proceso de fabricación, controlado y autorizado, para imposibilitar su modificación sin que sean violados los lacres del medidor.

Es característica de este modelo de utilidad un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que es del tipo *bottom connect* para conexión directa, cuyo bloque de terminales, destacable, facilita su instalación y sustitución.

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

Para describir mejor las características técnicas del medidor 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 demuestra el ejemplo de la implementación del medidor.

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

Este referido medidor, está dotado de todos los componentes, que hoy, en el actual estado de la técnica, componen los medidores electrónicos digitales, con uno, dos, o tres elementos, modernos y normalizados a través de normas nacionales e internacionales, así como reglamentos metrológicos legales.

El medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, objeto del presente modelo de utilidad, está constituido básicamente por una base (10) destinada a su instalación y sobre la cual son fijadas la estructura, la tapa del medidor (11), el bloque de terminales (20) y la tapa del bloque de terminales (21), conforme es descrito en la norma ABNT NBR14519.

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

El bloque de terminales (20) es un soporte en material aislante que agrupa los terminales del medidor, siendo, preferentemente, destacable y del tipo *bottom connect*. La disposición mecánica con el bloque de terminales (20) destacable, no está contemplada en ninguna norma conocida, pero es deseable, debido al gran número de cables de conexión a ser manipulado en las conexiones y sustituciones, de medidores de doce elementos.

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, cuando existan. Siendo suministrada con mecanismo de lacre (22) exigido para mantener la inviolabilidad del bloque de terminales.

El medidor está constituido internamente por 3 (tres) terminales de línea (30), 1 (un) terminal de neutro (31) y 12 (doce) terminales de carga (32). Los terminales están interconectados a los sensores de corriente del tipo transformador de corriente (33) y relé de corte y reconexión (34), siendo uno para cada circuito de corriente.

La placa electrónica principal (40) presenta registradores almacenados en memoria no volátil, implementados para garantizar una alta integridad de los datos registrados, en un número definido por el firmware, conforme sea la necesidad de la aplicación. La placa (40) presenta sensores de tensión del tipo divisor resistivo, siendo uno para cada circuito de tensión. La placa está interconectada a un mostrador (41), LCD o similar, de acuerdo con la aplicación.

La placa de identificación (50) presenta todos los datos obligatorios de norma y los demás, conforme sea la necesidad. La placa (50) presenta un diagrama unifilar (51) del esquema de conexión del medidor y puertos de comunicación (52) de acuerdo con las implementaciones efectuadas.

Todos los ítems citados anteriormente deberán estar de acuerdo con las definiciones de las normas mencionadas anteriormente.

Este referido medidor, puede ser presentado con un *software* básico, como un sistema operativo, que puede soportar el desarrollo de programas directamente por el usuario, ofreciendo una gran variedad de aplicaciones.

Sin embargo, para el uso en facturación, propuesta de este modelo de utilidad, con tarificación de energía eléctrica, acciones que involucran transacción comercial, el medidor de energía eléctrica debe poseer características específicas, reglamentadas por los órganos de metrología legal de cada país y debidamente certificados por estos.

Características básicas indispensables de estos medidores, además de las funciones de metrología, son la confiabilidad de funcionamiento, la seguridad de operación, la capacidad de ser autosuficientes, no depender de dispositivos externos, ofrecer medios rápidos y prácticos de auditabilidad, poseer registros estandarizados de rastreabilidad e inviolabilidad.

Deben ser características de estos medidores, la fabricación estandarizada y documentada de acuerdo con la legislación metrológica legal, y deben ser réplicas idénticas de los modelos ensayados y aprobados, con sus respectivas ordenanzas de aprobación de modelo.

Por estas razones, es característica de ese medidor, poseer un *firmware*, cargado en fábrica, en el proceso de fabricación, controlado y autorizado, que no puede ser modificado sin la violación de los lacres (12) del medidor.

Este firmware limita y estandariza las configuraciones de uso de sus 12 (doce) elementos de medición, crea combinaciones de estos elementos, que obedecen a una fórmula única, resultando en la generación de 12 (doce) medidores específicos de un elemento, 11 (once) medidores específicos de dos elementos y 10 (diez) medidores específicos de tres elementos.

Estos medidores generados, que son las posibilidades de uso, ofrecidas por la versatilidad del medidor de doce elementos, son numerados y registrados por el firmware, obedecen a una fórmula única, aprobada en los ensayos de modelo, y ni una otra combinación puede ser permitida por el medidor.

Los medidores específicos son registrados a través de una numeración resultante de un prefijo, que es el número del medidor básico de 12 (doce) elementos, que corresponde al número patrimonial, más un sufijo, que corresponde a las salidas o terminales de carga utilizados, que son designados de 1 (uno) a 12 (doce), conforme la relación siguiente.

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.

La tabla de numeración de los medidores internos genera, para un medidor de doce elementos, 33 (treinta y tres) medidores específicos, como podemos observar:

1 (un) elemento	2 (dos) elementos	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 básico de (12) doce elementos. Y los demás números corresponden a las salidas utilizadas por el medidor específico.

Es característica de este medidor funcionar como un hospedero, almacenando un total de 33 (treinta y tres) medidores específicos, listos para ser utilizados.

Del mismo modo, un medidor de 9 (nueve) elementos de medición, resulta en 24 (veinticuatro) medidores específicos y un medidor de 6 (seis) elementos de medición, resulta en 15 (quince) medidores específicos.

Observe que el número del medidor específico indica cuáles son las salidas, terminales de carga, que están siendo medidos. Otras combinaciones son impedidas por el firmware. Algunos medidores, a pesar de que sean existentes y estén

registrados, no pueden ser utilizados simultáneamente, pues comparten uno o más elementos de medición.

Durante la instalación, cuando es escogido el medidor adecuado a la carga a ser medida, el firmware exige un código, que lo identifica y que sea registrado, en el caso de un consumidor, será, normalmente, el NUC (número de la unidad consumidora), que en el ámbito de una concesionaria, nunca es repetido.

Cuando un medidor es impedido de ser utilizado, por causa de un medidor que ya está en uso, y que comparte algunos de sus elementos de medición, este medidor no desaparece, queda a disposición futura, si hubiere alguna modificación de utilización, que libere sus elementos de medición. Todos los medidores específicos, conectados y desconectados, a lo largo del uso, permanecen con su historial grabado en el registro principal del medidor básico de 12 (doce) elementos, permitiendo auditorías en registros anteriores, cuando sean necesarias.

La disposición mecánica del medidor debe permitir que el bloque de terminales (20) sea desacoplable, sin modificar su forma original, presentada para la certificación del modelo, al órgano de metrología legal.

El bloque de terminales desacoplable (20), debe realizar la conexión con el medidor, en dos etapas, primera junto a los terminales de línea (30) y posteriormente junto a los terminales de carga (32). Este procedimiento tiene como objetivo permitir que los relés de corte y reconexión (34) sean posicionados adecuadamente, antes de la conexión con los

terminales de carga (30), evitando la energización de circuitos, de forma indeseada.

EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN

La Figura 10 presenta la representación de la asociación de los elementos y las respectivas salidas, para un medidor de doce elementos, 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.

De esta forma, es objeto del presente modelo de utilidad, un medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que comprende un medidor 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 es administrado por un firmware 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 relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación. El medidor es del tipo *bottom connect*, conexión directa, cuyo bloque de terminales (20), destacable, facilita su instalación y sustitución.

REIVINDICACIONES

1. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición que está constituido básicamente por una base (10) destinada a su instalación y sobre la cual son fijadas la estructura, la tapa del medidor (11) suministrada con mecanismo de lacre (12), el bloque de terminales (20) y la tapa del bloque de terminales (21) suministrada con mecanismo de lacre (22), estando constituido internamente por terminales de línea y terminales de carga interconectados a los sensores de corriente del tipo transformador de corriente (33) y relé de corte y reconexión (34), por placa electrónica principal (40) y placa de identificación (50) que presenta todos los datos obligatorios de norma, caracterizado por estar constituido por firmware, cargado en fábrica, en el proceso de fabricación, controlado y autorizado, que no puede ser modificado sin la violación de los lacres (12) del medidor, describiendo las siguientes características:

a) limita y estandariza las configuraciones de uso de sus 12 (doce) elementos de medición;

b) crea combinaciones de estos elementos, que obedecen a una fórmula única, resultando en la generación de 12 (doce) medidores específicos de un elemento, 11 (once) medidores específicos de dos elementos y 10 (diez) medidores específicos de tres elemento;

c) los medidores específicos son registrados a través de una numeración resultante de un prefijo, que es el número del medidor básico de 12 (doce) elementos, que corresponde al número patrimonial, más un sufijo, que corresponde a las salidas o terminales de carga utilizados;

d) el número del medidor específico indica cuáles son las salidas, terminales de carga, que están siendo medidos, siendo que otras combinaciones son impedidas por el firmware, algunos medidores, a pesar de ser existentes y estar registrados, no pueden ser utilizados simultáneamente, pues comparten uno o más elementos de medición;

e) durante la instalación, cuando es escogido el medidor adecuado a la carga a ser medida, el firmware exige un código, que lo identifica, y que sea registrado, en el caso de un consumidor, será, normalmente, el NUC (número de la unidad consumidora), que en el ámbito de una concesionaria, nunca es repetido;

f) cuando un medidor es impedido de ser utilizado, por causa de un medidor que ya está en uso, y que comparte algunos de sus elementos de medición, este medidor no desaparece, queda a disposición futura, si hubiere alguna modificación de utilización, que libere sus elementos de medición;

g) todos los medidores específicos, conectados y desconectados, a lo largo del uso, permanecen con su historial grabado en el registro principal del medidor básico de 12 (doce) elementos, permitiendo auditorías en registros anteriores, cuando sea necesaria;

h) en los 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; la disposición mecánica del medidor permite que el bloque de terminales (20) sea desacoplable y del tipo *bottom connect*, sin modificar su forma original, presentada para la certificación del modelo, al órgano de metrología legal; el bloque de terminales desacoplable (20),

debe realizar la conexión con el medidor, en dos etapas, primera junto a los terminales de línea (30) y posteriormente junto a los terminales de carga (32).

2. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el medidor funciona como un hospedero, almacenando un total de 33 (treinta y tres) medidores específicos, listos para ser utilizados.

3. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por un medidor de 9 (nueve) elementos de medición, resulta en 24 (veinticuatro) medidores específicos y un medidor de 6 (seis) elementos de medición, resulta en 15 (quince) medidores específicos.

4. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el bloque de terminales desacoplable (20) realiza la conexión con el medidor, en dos etapas, para permitir que los relés de corte y reconexión (34) sean posicionados adecuadamente, antes de la conexión con los terminales de carga (30), evitando la energización de circuitos, de forma indeseada.

5. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el medidor de energía eléctrica satisface cualesquiera requisitos, establecidos por las normas vigentes del sector.

6. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque su ejecución obedece todas las normas del sector, para las disposiciones mecánicas y eléctricas, y las implementaciones de *hardware* y *software*.

7. Medidor electrónico digital de magnitudes eléctricas con seis o más elementos de medición, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el firmware hace al medidor altamente seguro, estandarizado, para uso en relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación.

RESUMENMEDIDOR 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 que comprende un medidor 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 es administrado por un firmware 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 relaciones comerciales, con requisitos de auditabilidad, rastreabilidad y certificación. El medidor es del tipo *bottom connect*, conexión directa, cuyo bloque de terminales, destacable, facilita su instalación y sustitución.

DIBUJOS

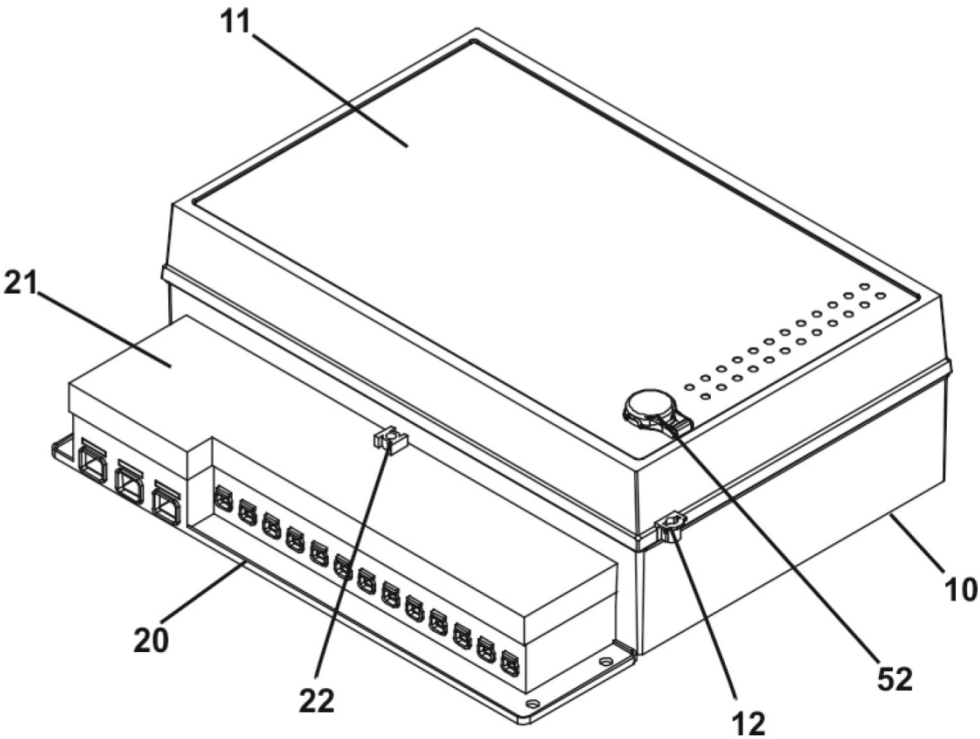


Fig. 1

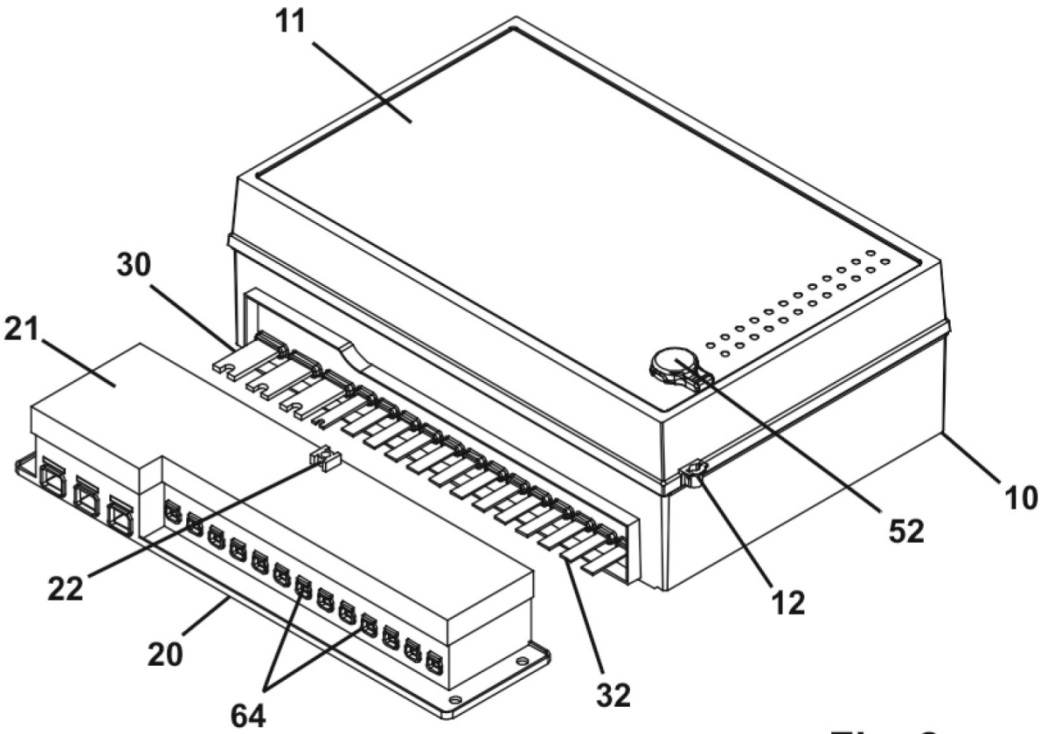


Fig. 2

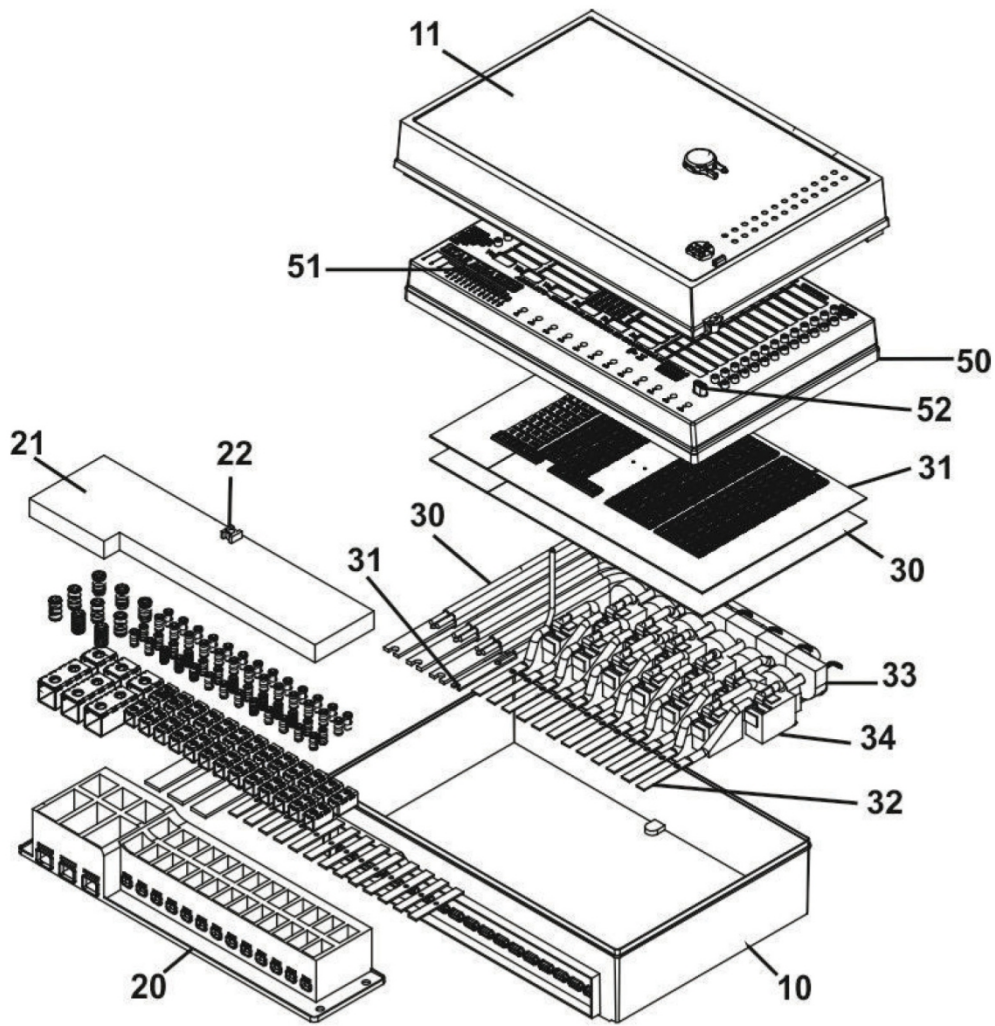


Fig. 3

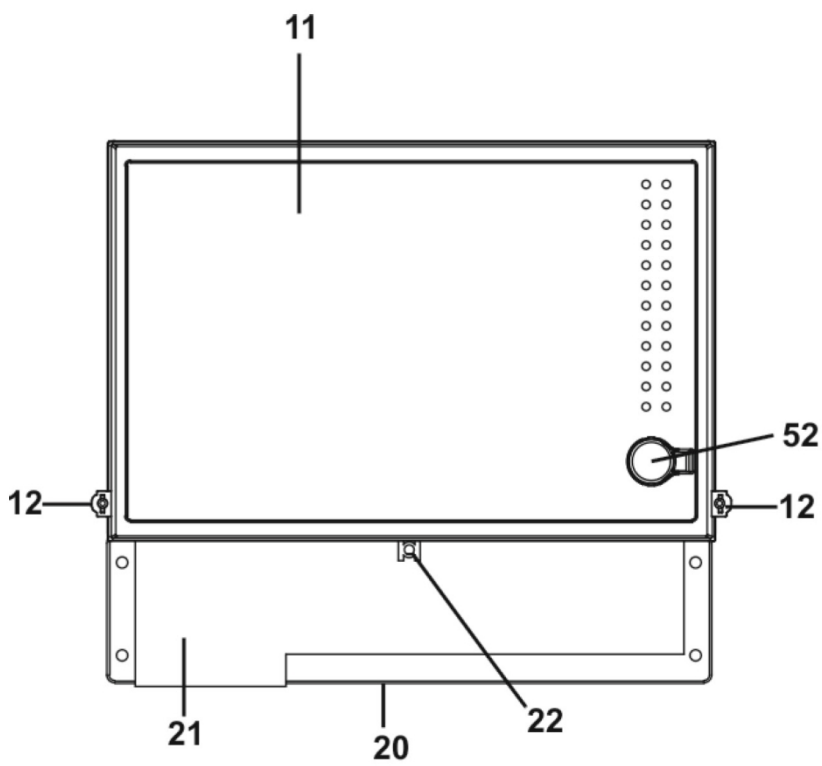


Fig. 4

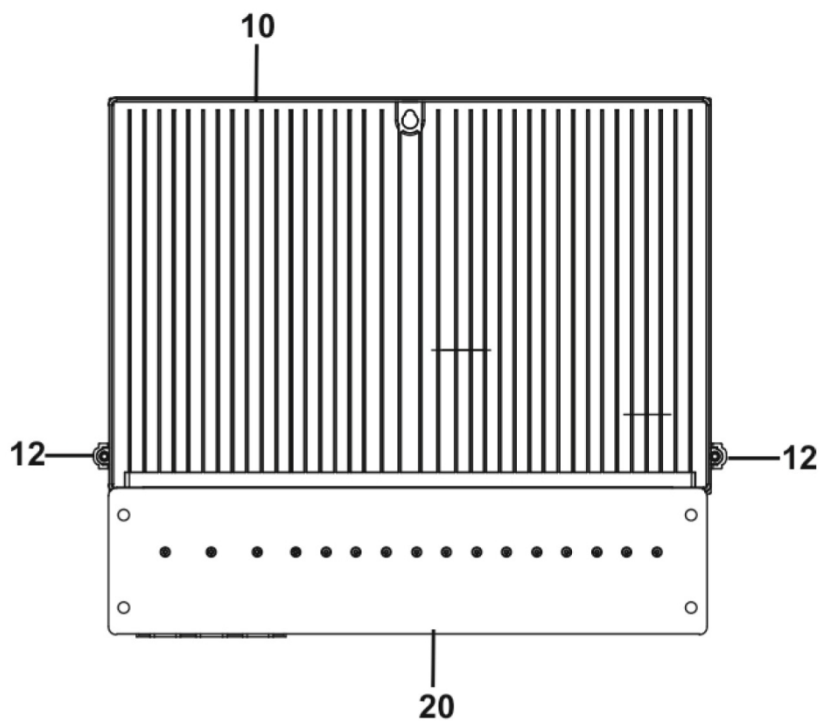


Fig. 5

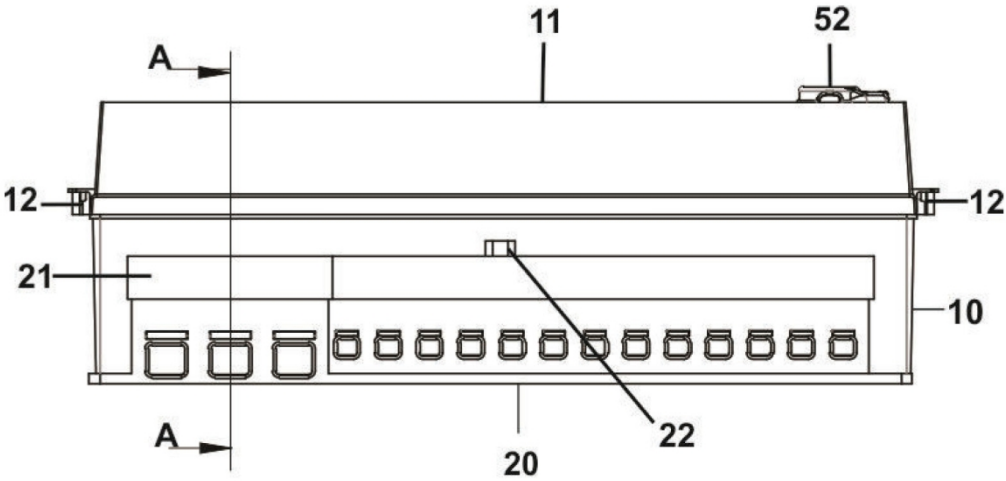


Fig. 6

Corte AA

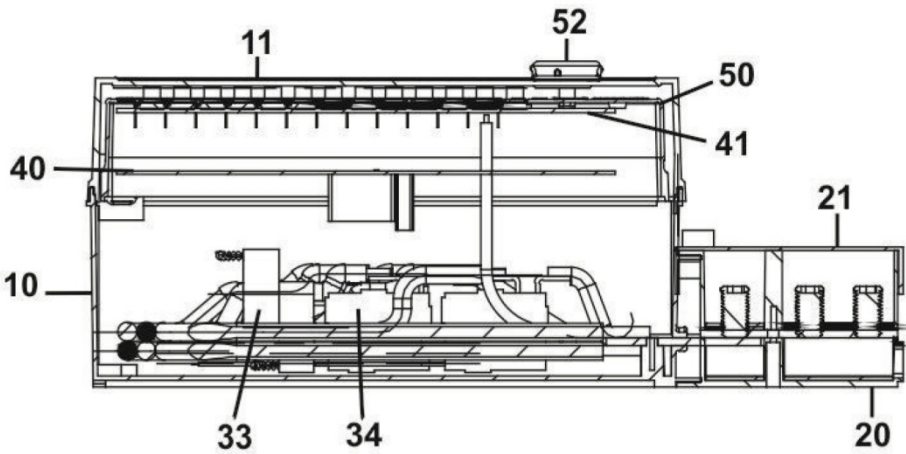


Fig. 7

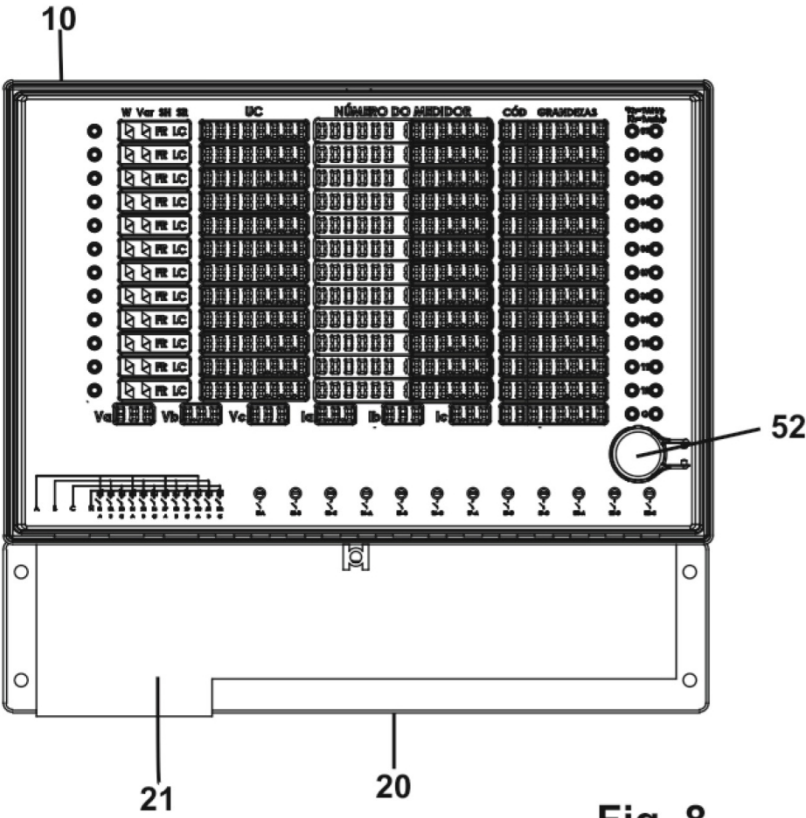


Fig. 8

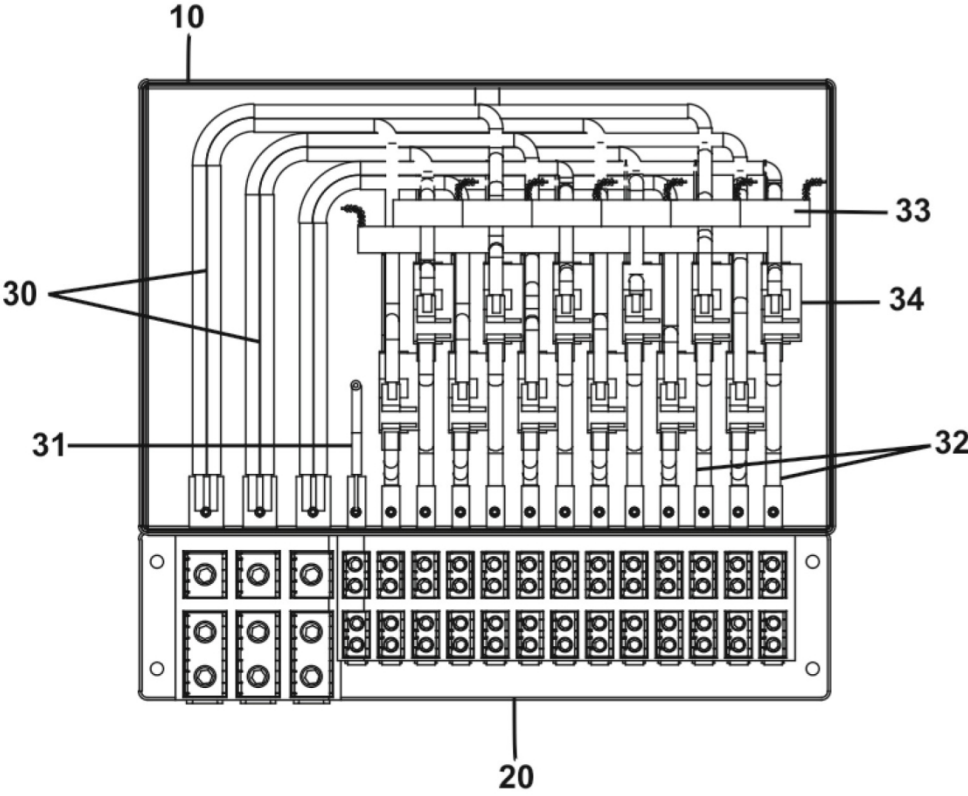


Fig. 9

