

GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICO OPTIMIZADO PARA SU AUTO ALIMENTACIÓN

5

DESCRIPCION DE LA INVENCION

10

SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención está diseñada para ser implementada en fines domésticas, comerciales, industriales o agrícolas, dado que permite optimizar el uso de energía proveniente de baterías, la invención pertenece al sector de la generación, conversión y/o distribución de la energía eléctrica, aprovecha al máximo los desarrollos de motores y generadores de alta eficiencia además de los nuevos desarrollos en electrónica.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Hoy en día las explicaciones sobran para señalar que la búsqueda de fuentes energéticas es una necesidad capital; una necesidad que plantea soluciones cada vez más sorprendentes hacia la búsqueda de fuentes no contaminantes y renovables. Contando cada vez más con un ramillete de posibilidades que nos permiten escoger soluciones plausibles como lo es la energía solar, la geotérmica o la eólica, aunque aún no tan económicas.

30

Gracias a los avances tecnológicos, hoy contamos con desarrollos que nos permiten no solo optimizar el consumo de energía, además de la transformación de energía química y/o física a energía eléctrica.

- 5 Es por esta razón que hoy contamos con motores de alta eficiencia, así como generadores eléctricos también de alta eficiencia, superconductores, imanes superpotentes e inteligencia de materiales más desarrollada para la electrónica.

10 Aprovechando todos los desarrollos presentes, este documento de patente, ahonda en la búsqueda de generadores eficientes de energía de corriente alterna para uso doméstico o industrial.

Cuando se hace una búsqueda sobre generadores eléctricos, encontramos maquinas como el grupo electrógeno que convierte la energía química en alterna, también hay cientos de referencias a los llamados generadores eléctricos autónomos, donde una gran cantidad de personas señalan la experimentación de una máquina de movimiento perpetuo, la que básicamente consiste en un motor eléctrico que conduce movimiento a un generador eléctrico que alimenta al motor , estas experimentaciones no solo se encuentran en cientos de documentos y videos en la red, también existen documentos de patente que hacen relación a este planteamiento.

La patente ES1115281 titulada “Generador eléctrico autónomo” describe: “Generador eléctrico autónomo, formado por un conjunto de elementos acoplados entre sí que incluyen al menos un motor eléctrico (1) y un generador (5), caracterizado porque comprende además: - Un sistema de transmisión mecánica entre el motor y el generador, que conforma un reductor; - Un volante de inercia vinculado al generador; en el que existe una conexión eléctrica entre la salida del generador (5) y la alimentación del motor (1); y porque comprende también: - Un estabilizador de la corriente del generador en su alimentación al motor eléctrico; - Un sensor (encoder) del estado de giro del motor; y - Un regulador, de la velocidad

del motor consistente en un variador de frecuencia (12) de la corriente eléctrica empleada en la alimentación del motor (1). 2.; Generador eléctrico autónomo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de transmisión mecánica consiste en un conjunto de poleas, una polea primaria (2) y una tercera polea (4) asociadas respectivamente al motor (1) y al generador (5), unidas entre sí mediante una o más correspondientes correas de transmisión. 3. Generador eléctrico autónomo, según la reivindicación 2, caracterizado por que el sistema de transmisión mecánica comprende además una polea secundaria de apoyo (3), interpuesta entre la polea primaria (2) y la tercera polea (4), unida a aquellas mediante correspondientes correas de transmisión. 4. Generador eléctrico autónomo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el motor eléctrico es monofásico. 5.; Generador eléctrico autónomo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el generador (5) es trifásico. 6. Generador eléctrico autónomo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por comprender además un generador eléctrico externo accionado por un motor de combustión interna, conectado transitoriamente al sistema eléctrico. 7. Generador eléctrico, caracterizado porque los componentes se encuentran vinculados entre sí, dispuestos en una estructura o chasis metálico, y están provistos de elementos aislantes anti-vibración. [sic].”

20

Esta patente plantea una primera alimentación del motor desde una fuente externa de energía, la cual se desconecta una vez alcance la inercia suficiente para sostener al generador; también advierte sobre cómo debe controlarse de manera manual el método de apagado, además se debe resaltar que la comunicación mecánica del movimiento entre motor y generador es mediante correas y poleas.

25

Esta solicitud de patente es un estándar dentro de muchas invenciones similares, no muestra de manera técnica ni científica el potencial de la invención; si bien el principio parece algo de no creer, abre la posibilidad a desarrollar máquinas que en verdad puedan optimizar la generación de energía.

30

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención refiere un generador de energía alterna optimizado a partir de energía directa contenida en baterías, transferida a un inversor, que alimenta un motor, donde dicho motor da movimiento al rotor de un generador, el cual produce energía para distribución y alimentación de las baterías. A continuación la descripción detallada de estos elementos:

Baterías (1)

El primer desafío a cubrir respecto a las invenciones presentes es la independencia de la fuente energética, no se trata de un grupo electrógeno que extrae energía de una fuente química, sino de conversión de energía directa a alterna. La cantidad de baterías (1) requeridas, así como su voltaje y amperaje, dependerá intrínsecamente de la cantidad de carga que se necesite.

Por ejemplo, para un generador que soporte una carga de 5 KW, se necesitara la cantidad de baterías suficientes que aporten 48VDC a 20 Amp, otros ejemplos:

Carga proyectada	Voltaje requerido	Amperaje requerido
5 KW	48 VDC	20 Amp
10 KW	120 VDC	46 Amp
20 KW	220 VDC	96 Amp

La configuración para obtener dichos voltajes y amperajes a partir de baterías de 12V/100A, puede variar entre conexiones en serie o en paralelo, o juegos

de conexiones entre serie/paralelo; se recomienda utilizar baterías del mismo tamaño y modelo, debido a que si esto no se respeta las celdas o baterías con menor resistencia interna se descargarán en forma más profunda.

5 Si tenemos series en paralelo, las condiciones ambientales entre las diferentes series a asociar en paralelo deben ser tan idénticas como sea posible. Nos referimos a la temperatura ambiente y a las posibilidades para disipar calor. Por ejemplo, si las series a poner en paralelo se encuentran dentro de un gabinete (y esto ocurre en el caso de las UPS) es fundamental que no haya
10 diferencias de niveles entre las series. De otra manera se producirá un gradiente de temperatura que afectará a las que estén a mayor altura.

Las conexiones entre series en paralelo deben proporcionar la misma resistencia en el recorrido que va del rectificador (5) a cada una de las series,
15 de tal manera que se asegure una distribución uniforme de la corriente. Para lograr esto se puede enrollar algunos tramos del cable que alimenta a la serie más cercana, para compensar la mayor distancia que hay entre el rectificador y las otras las series.

20 Además, si bien no existe una razón teórica para limitar el número de paralelos, los fabricantes recomiendan que el número máximo no sea superior a cuatro o cinco. La experiencia muestra que es muy difícil reproducir condiciones idénticas en las conexiones cuando el número es mayor a cinco.

25 En efecto, en caso de falla de alguna celda en una de las series en paralelo, solo habremos perdido la mitad de la capacidad y, consecuentemente, de la autonomía. Por otra parte, dividir la capacidad necesaria en dos mitades permite probar por separado a cada una de ellas, sin afectar la característica
30 de no interrupción que todo sistema debe mantener.

También se recomienda que las baterías sean alcalinas, esto porque son más livianas, estables, seguras, reacción eficiente ante fuertes descargas, facilidad para aceptar los regímenes de carga, mantenimiento del desempeño ante cambios de temperatura, soportan almacenamientos prolongados, alto desempeño bajo cargas en flotación y tienen vida media de 25 años, durante este tiempo solo se debe cambiar el electrolito unas tres veces, debido al envejecimiento que se produce por el dióxido de carbono de la atmósfera.

Inversor (2)

El voltaje saliente de las baterías (1) es voltaje directo y el motor (3) necesita ser alimentado con voltaje alterno, lo que implica la necesidad de usar un inversor (2), preferiblemente electrónico para optimizar la transformación de la energía.

Por tal motivo se han diseñado y construido prototipos tales como inversores trifásicos, capaces de compensar estáticos de reactivos, compensar armónicos, corregir el factor de potencia, etc., tratando de esta manera de reducir la magnitud de dichos problemas. El avance que han experimentado los semiconductores, en términos de frecuencia de conmutación, pérdidas en conducción y facilidad de manejo han contribuido en gran medida a la popularización de este tipo de convertidores y su evolución.

El objetivo de un inversor trifásico es generar energía eléctrica de voltaje alterno a partir de una fuente de energía de voltaje continuo, con magnitudes y frecuencias deseadas. Se constituye principalmente por dispositivos electrónicos de potencia, que trabajan como interruptores operando en corte y saturación con una secuencia apropiada para obtener tres tensiones de salida

simétricas y balanceadas. El controlador es otro componente fundamental en la construcción del convertidor, es el que genera las señales de encendido y apagado de los dispositivos semiconductores y garantiza su buen comportamiento. Cualquier tipo de inversor (monofásico ó trifásico) utilizan dispositivos con activación y desactivación controlada (es decir BJT, MOSFET, IGBT, MCT, SIT, GTO) o tiristores de conmutación forzada, según la aplicación.

Un inversor se puede clasificar según el tipo de entrada en: VSI (Inversor por fuente de tensión), CSI (Inversor por fuente de corriente), siendo este último utilizado solo en aplicaciones con excitadores de motores AC de muy alta potencia o en excitadores de control vectorial.

En la Figura 5 muestra la topología de un inversor VSI trifásico en puente completo, el cual se componen de 6 transistores IGBTs, cada uno con un diodo en conexión inversa, empleados para conducir la corriente reactiva de retorno a la fuente de tensión, Estos inversores se dividen según su forma de operar en: conducción a 180° de cada elemento, con lo cual habrá 3 elementos en conducción al mismo tiempo y conducción a 120° , con 2 elementos por vez. Además pueden alimentar los dos tipos característicos de cargas trifásicas simétricas: conexión delta y estrella.

Para la construcción del inversor se utilizaron semiconductores de potencia del tipo IGBT. Específicamente se utilizó un módulo integrado fabricado por International Rectifier (modelo IRG4PC50FD), con los que se construyó cada rama del inversor. Estos IGBTs soportan 39A y un voltaje de 600V entre colector y emisor.

Para que los IGBTs conduzcan es necesario generar una señal de voltaje de alrededor de 15V entre la puerta y el emisor. Por lo tanto, al cambiar de estado

los IGBTs generan tierras flotantes en las fuentes de disparo, lo que hace necesaria la implementación de un circuito de disparo que sea capaz de generar los 15V independientemente para cada uno. Para solucionar este problema de excitación adecuada se utilizó el circuito integrado IR2110 de International Rectifier.

Motor (3)

Como ya se señaló anteriormente, se trata de un motor de voltaje alterno que convierte esta energía en energía mecánica que se transferirá a un generador, que si bien se señaló que la manera preferible de realizar la invención era un motor trifásico, tampoco se descarta que se pueda usar un motor monofásico.

Lo importante es calcular bien la relación entre el motor (3) y el generador (4), por lo que hay que tener en cuenta que para un motor de bobinas de cobre con capacidad de 1HP el consumo en el arranque puede ser de 3000-3500W, esta energía que se necesita para el arranque será suministrada por el inversor (2), mientras que la energía que necesita para su consumo durante el funcionamiento, que es de 750W será suministrado por el inversor (2). En este orden de ideas, debemos usar un generador a 3.600 r.p.m; esta cantidad de revoluciones se obtienen de un motor de 1 HP y es capaz de generar 2.5KW de corriente alterna.

Otras relaciones de motor (3) generador (4) pueden ser:

Motor W	Motor revoluciones r.p.m	Generador KW
750	3.600	2.5
1.500	3.600	5
3.000	3.600	10

Según lo anterior, si el motor (3) esta alimentado por el generador (4) durante su funcionamiento, solo necesitara de una tercera parte de lo que produce el generador (4), para su consumo, lo que nos permitirá aprovechar una energía sobrante.

$$\text{Energía generada total} = \text{Energía consumida por el motor} + \text{Energía excedente}$$

$$2500 \text{ W} = 750 \text{ W} + 1750 \text{ W}$$

Como se puede apreciar con el anterior calculo, el motor (3) consumirá una tercera parte de lo produce el generador (4) y en una relación donde el motor es apenas de 1 HP (750 W) se puede aprovechar hasta 1750 W para disponer en otros trabajos, energía que se puede distribuir hacia el cargador de baterías (9) o hacia la conexión de carga (10)

Sin embargo, es importante recalcar que debido al alto consumo del motor (3) en su arranque (3000-3500W), siempre que se vaya a dar inicio al sistema (100) se debe encender teniendo en cuenta que el interruptor (11) de conexión de carga (10) esté abierto (apagado), para permitir que se desarrolle la velocidad máxima del equipo igual que en cualquier otro equipo de combustible.

Generador (4).

La definición clásica de un generador es: *“generador eléctrico es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos, terminales o bornes) transformando la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estátor). Si se produce mecánicamente un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz (F.E.M.). Este sistema está basado en la ley de Faraday”*

Con un motor (3) de 1HP, conectado mediante acople cerrado (12) con empaque de caucho (13), se reduce el desgaste de los metales, con lo que se optimiza la transferencia de energía mecánica entre el rotor del motor (3) hacia el rotor del generador (4) y así permite obtener hasta 3600 r.p.m, que se traducen en 2.5KW generados. Una gran ventaja y diferencia frente a los sistemas de comunicación mediante poleas y correas.

De este generador (4) tendremos dos salidas, una de distribución (41) y una de alimentación interna (42), la primera es de corriente alterna hacia el motor (3) y esta bifurcada hacia la distribución de carga (10), la segunda es de corriente directa gracias a un rectificador interno que tiene el generador (4) hacia el cargador de baterías (9).

Las salidas tendrán los siguientes valores: en alimentación tendremos el mismo valor que proviene de las baterías (por ejemplo 12VCD) y en distribución 110 VCA.

Cargador de baterías (9)

Si bien algunos generadores (4) cuentan con un circuito rectificador de corriente alterna a corriente directa, algunos no lo tienen, por esta razón y porque es mejor garantizar la seguridad de las baterías (1) se debe disponer de un cargador de baterías (9) que se conecte en paralelo a las baterías (1) que rectifique y regule el voltaje a corriente directa.

La capacidad de los cargadores va a depender de la eficiencia de la batería (1), o sea, del tipo de batería que se adquiriera. Internamente tendremos dos circuitos, un circuito rectificador (5) y un circuito regulador (6), el primero cumple la función de entregar un voltaje en onda completa de corriente directa y el segundo con garantizar que no haya una sobre carga a las baterías (1), así se permite que cuando la carga de las baterías este completa se abra (apague) el circuito y no le entre más voltaje a las baterías

Ambos circuitos deben ser electrónicos, en el mercado se dispone de una gran cantidad de referencias.

Gabinete (30)

Esta invención debe garantizar primordialmente la seguridad al usuario; estamos hablando de un conjunto de elementos que aportan un riesgo eléctrico y mecánico muy alto, por lo que se necesita de un diseño de un mueble donde se dispongan todos los elementos de manera inteligente e eficiente.

Se trata entonces de un gabinete (30) que forma una estructura sólida, en láminas cold rolled, donde la cara frontal dispone de los instrumentos de medida (31) por lo que mostrara, amperaje, voltaje y frecuencia; como se dispondrá de un equipo trifásico, contara con unas perillas (32) las cuales viraran para medir el amperaje o el voltaje, en cada una de las fases.

Se cuenta además sobre esta cara frontal con el interruptor (11), las conexiones de carga (10), las cuales pueden ser monofásica, trifásica o ambas, y finalmente se cuenta con interruptor de encendido (33) o starter del sistema (100).

Este gabinete cuenta con láminas móviles asegurables mediante elementos de seguridad (34) junto con perforaciones (35) para la salida y la entrada de aire.

Interiormente contamos con una distribución inteligente, donde las baterías (1) deben estar en la repisa superior, el inversor (2) y el cargador de baterías (9) en la repisa intermedia, y el motor (3) y generador (4) están en la repisa inferior; se contara con ventilador (36) y/o extractor, o cualquier otro elemento de dispersión del calor.

Para facilitar el transporte de la unidad, en la parte inferior contara con ruedas (37)

Mantenimiento del voltaje.

Para evaluar el desempeño de la máquina, se realizó una prueba de consumo por 10 días seguidos, con 4 baterías de 12V que aportaban 48V en total; al sistema (100) se le puso una carga de 4.5KW de consumo y distribución, donde se logra evidenciar que el voltaje de las baterías durante la prueba, se mantiene cerca de su punto de equilibrio (flotación), equivalente a 48V. Obviamente hay una pérdida, pero se puede apreciar que se optimiza la carga de las baterías.

10

Descripción de figuras.

- 15 Figura N° 1: Esquema general del dispositivo o sistema (100)
- Figura N° 2: Vista isométrica del gabinete (30)
- Figura N° 3: Vista lateral del gabinete (30)
- Figura N° 4: Acople de los rotores
- Figura N° 5: Inversor puente trifásico de tres ramas
- 20 Figura N° 6: Circuito rectificador
- Figura N° 7: Circuito del cargador de baterías (rectificador más regulador)
- Figura N° 8: Curva de comportamiento del voltaje de las baterías en el tiempo

FIGURAS

Figura N° 1.

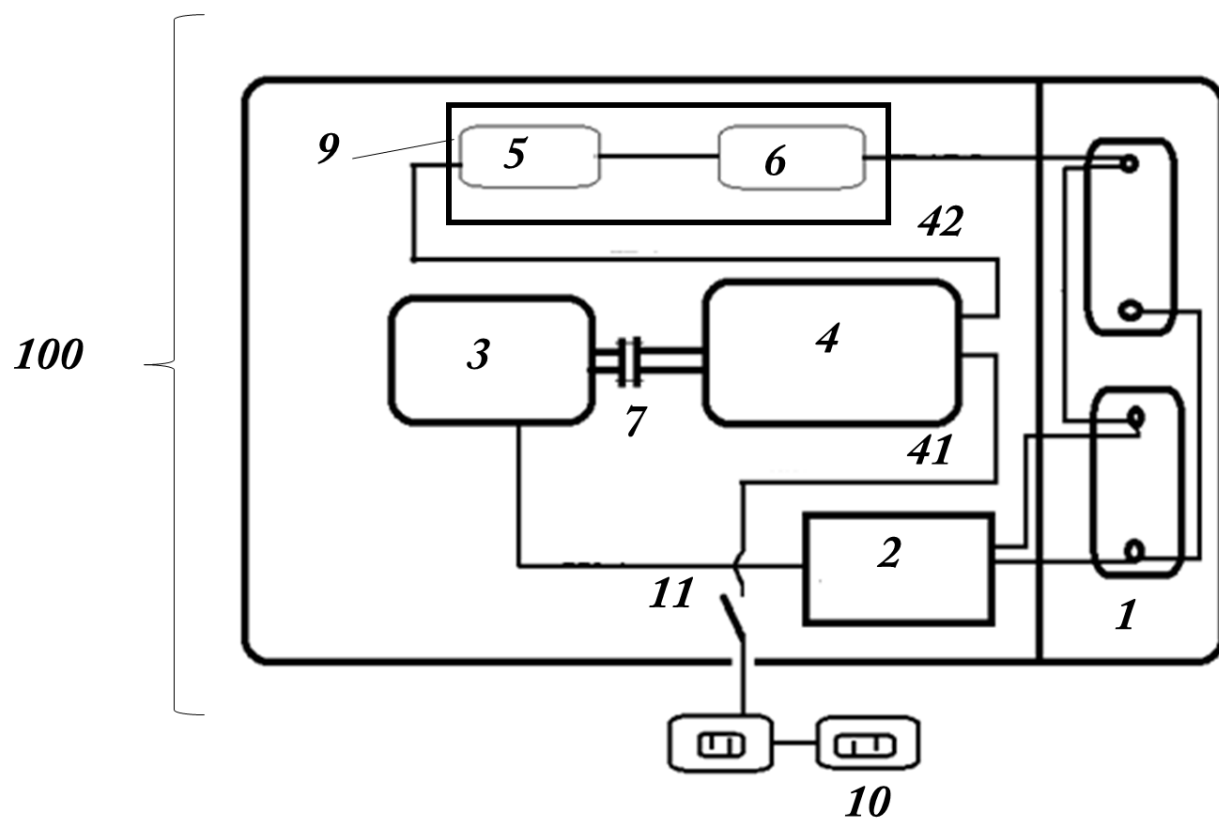


Figura N° 2.

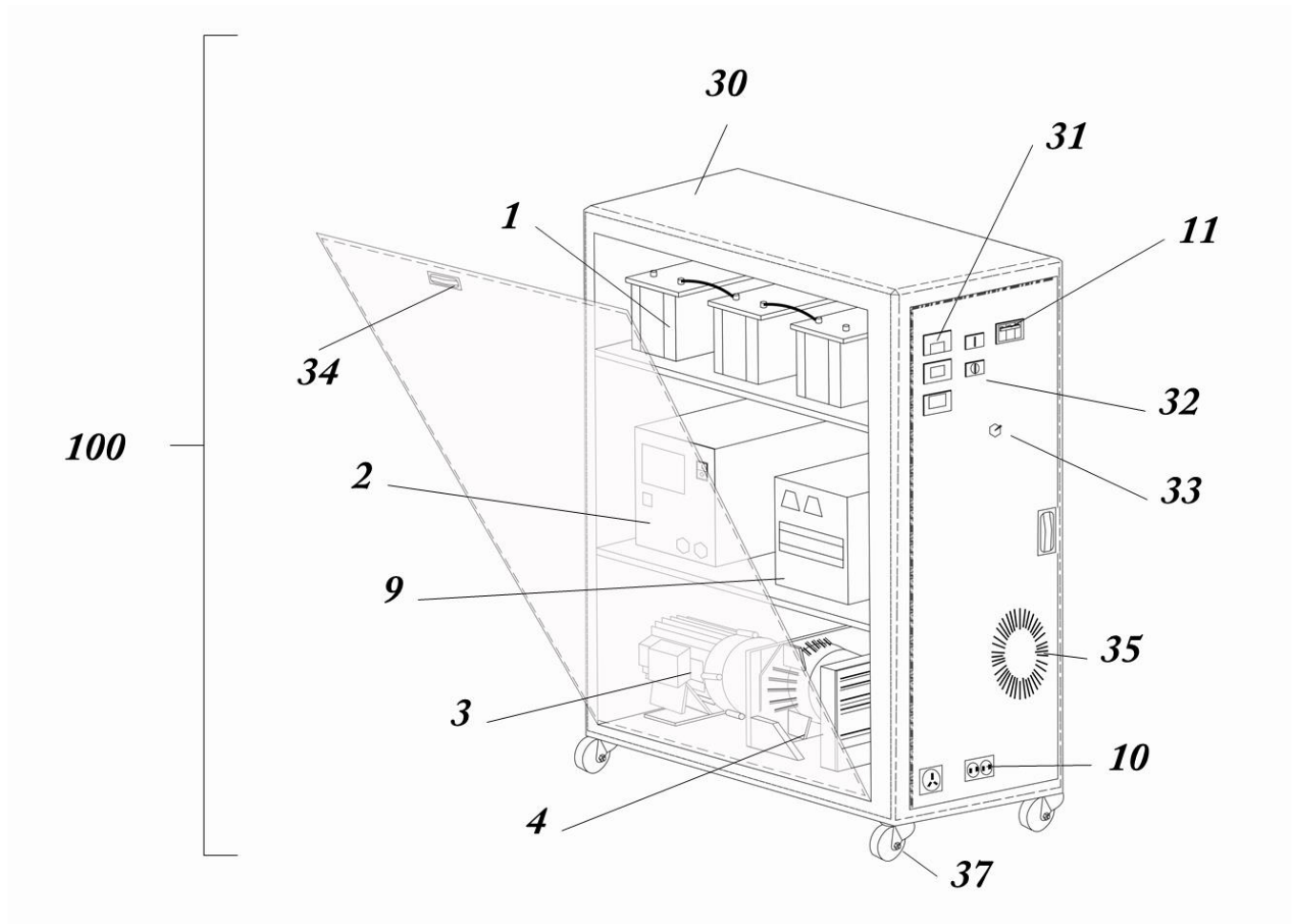


Figura N° 3.

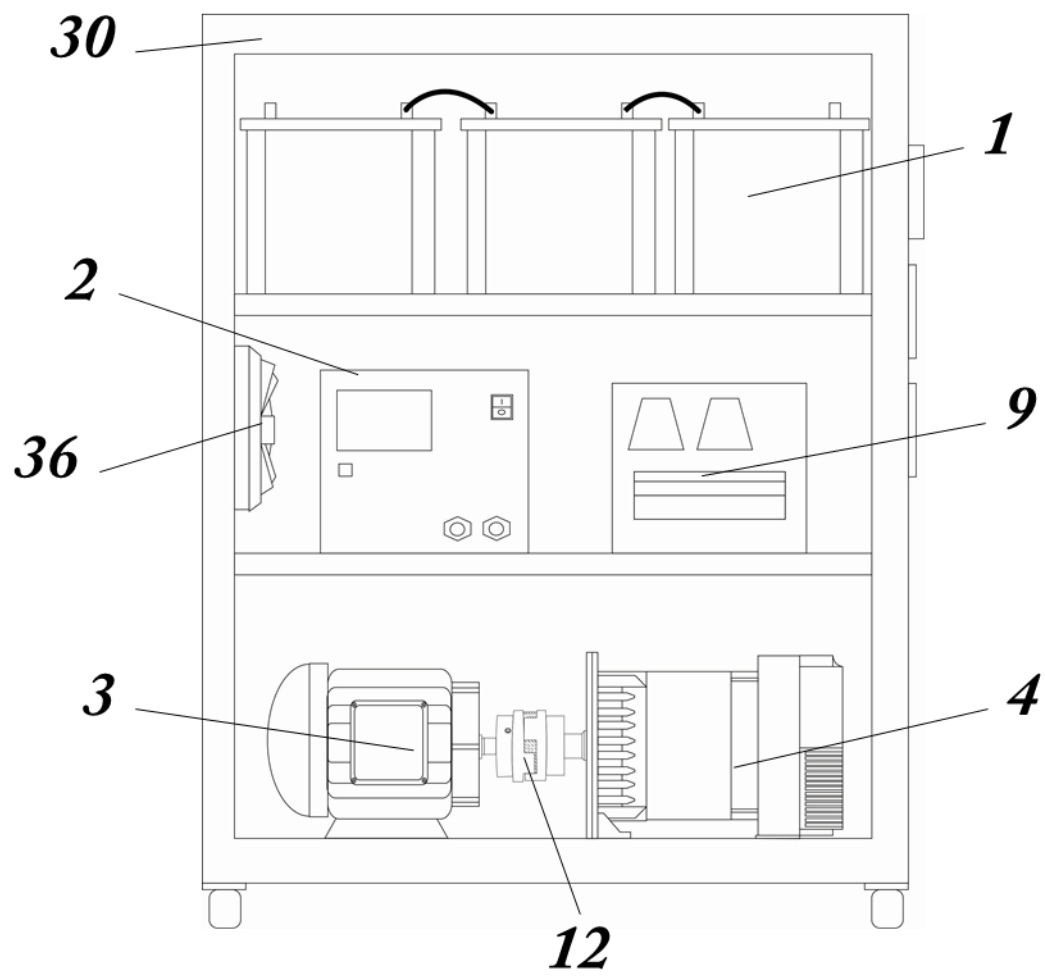


Figura N° 4.

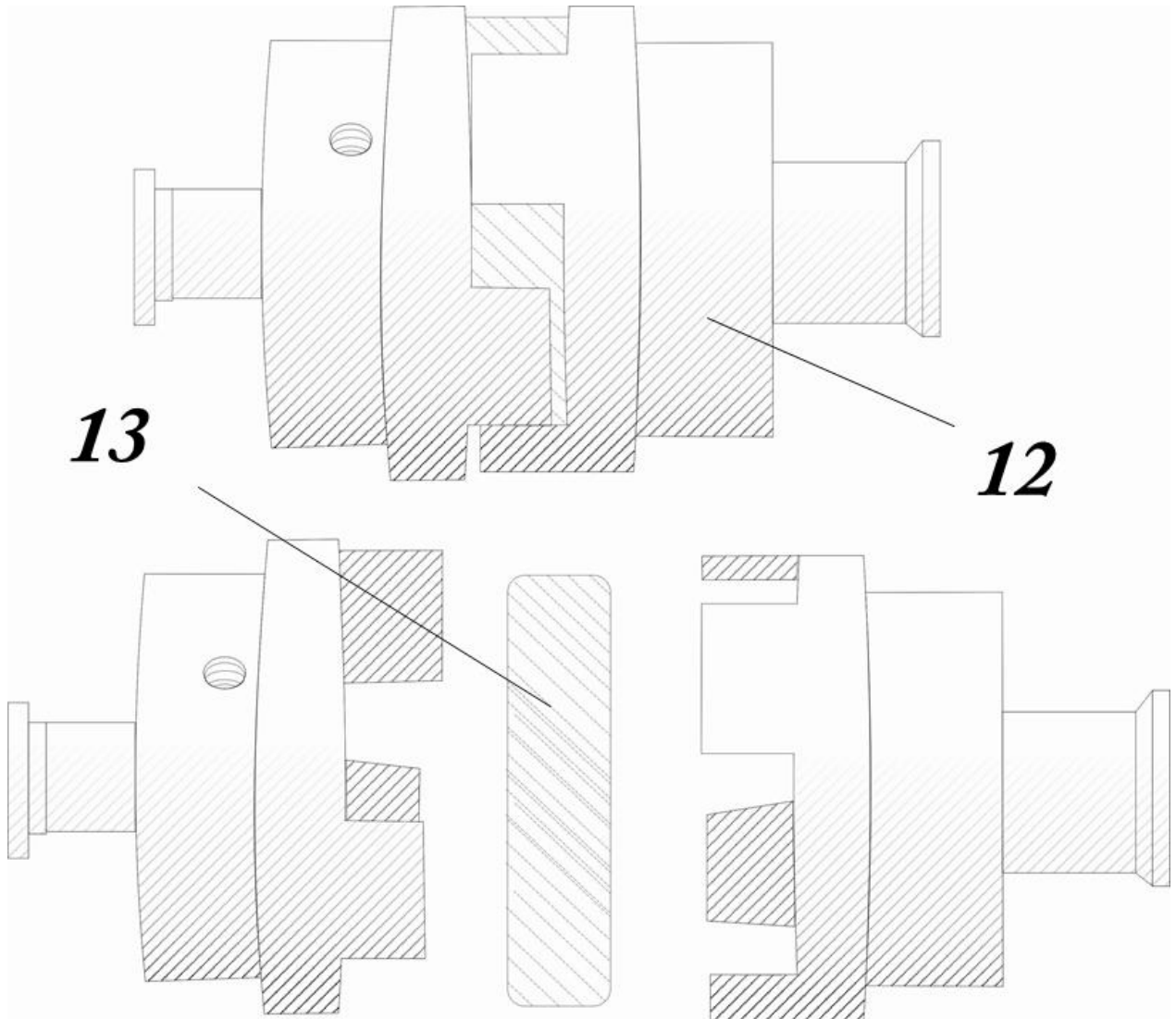


Figura N° 5.

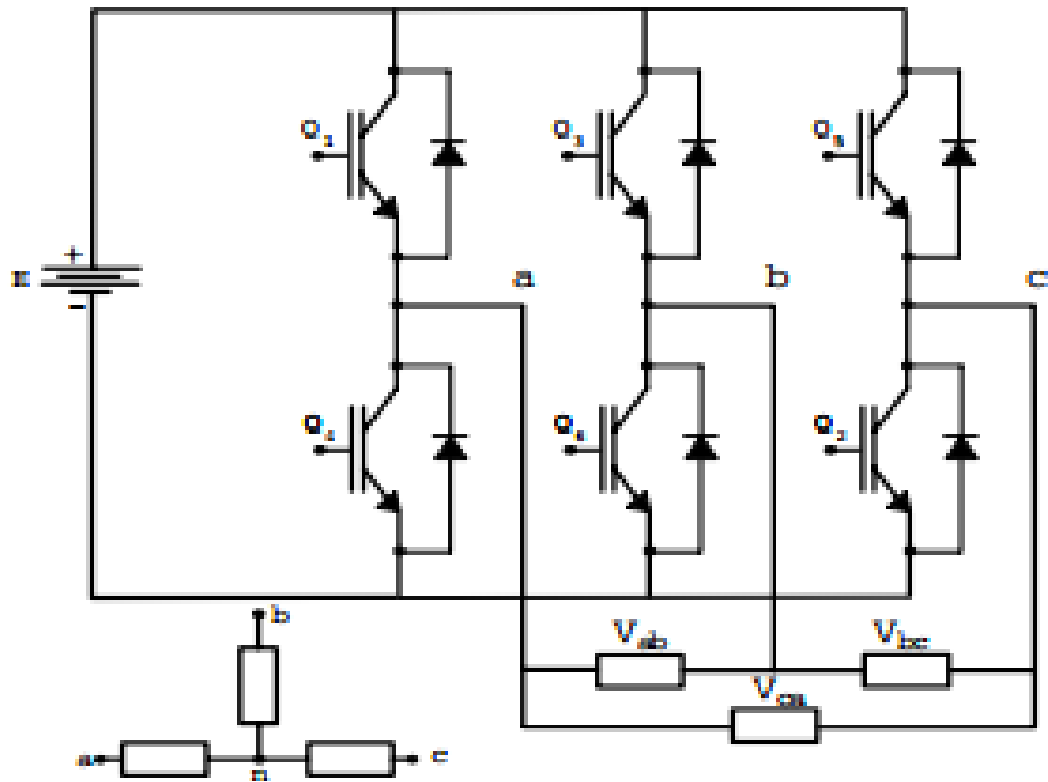


Figura N° 6.

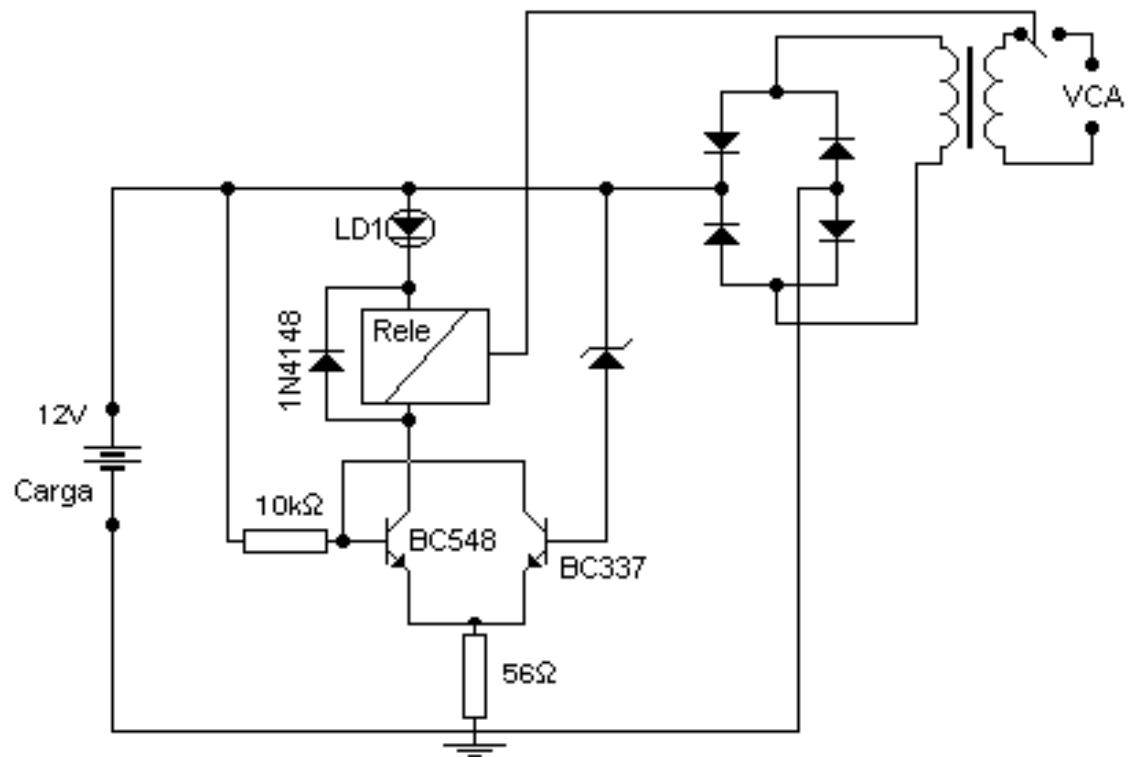


Figura N° 7.

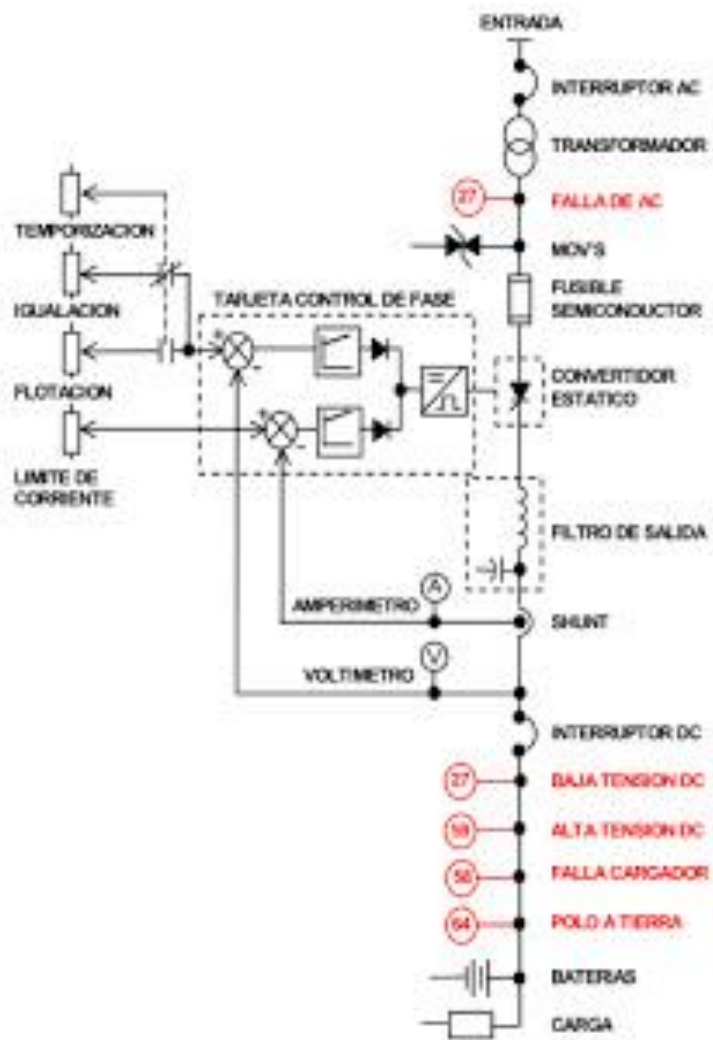


Figura N° 8.

