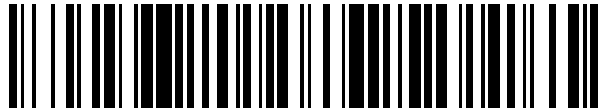


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 334**

51 Int. Cl.:

H02P 9/10 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2006** **E 06122161 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015** **EP 1780883**

54 Título: **Unidad reguladora para controlar la frecuencia y la tensión de una señal de salida**

30 Prioridad:

12.10.2005 NL 1030177

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.08.2015

73 Titular/es:

**GOVERS, HENRICUS JOHANNES ANTONIUS
ALPHONSUS (100.0%)
INDUSTRIESTRAAT 30
4861 PR CHAAM, NL**

72 Inventor/es:

**GOVERS, HENRICUS JOHANNES ANTONIUS
ALPHONSUS;
VINGERHOETS, ADRIANUS GERARDUS MARIA y
DE GRAAF, HENRICUS ALPHONSUS
FRANCISCUS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 542 334 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unidad reguladora para controlar la frecuencia y la tensión de una señal de salida

Alcance de la invención

5 La presente invención se refiere a una unidad reguladora para proporcionar una señal de salida con una frecuencia de salida y una tensión de salida reguladas, en donde la unidad reguladora comprende una conexión de entrada para recibir una señal de entrada con una frecuencia de entrada y una tensión de entrada, siendo la conexión de entrada conectable con un generador eléctrico accionado por un accionador de potencia, y comprende al menos una conexión de salida para proporcionar una señal de salida con una frecuencia de salida y una tensión de salida, en donde dicha al menos una conexión de salida es conectable con al menos un consumidor (eléctrico).

10 **Técnica anterior**

La memoria descriptiva de la patente estadounidense US2003 / 0000236 describe un sistema de control para una instalación de refrigeración en camiones de carga. La tensión de alimentación entrante desde un generador está acondicionada por medio de las señales de retro-alimentación procedentes de la instalación de refrigeración. Se proporciona un inversor por separado para cada consumidor en la instalación de refrigeración. Tales retro-alimentación y control para cada consumidor parcial son complejos y requieren un inversor especialmente adaptado para cada consumidor.

20 La memoria descriptiva de la patente estadounidense US4.870.833 describe un procedimiento de regulación para un sistema de aire acondicionado para un vehículo, en el que se intenta hacer que la capacidad del sistema de acondicionamiento de aire sea independiente de las revoluciones del motor del vehículo. Sobre la base de una tensión medida suministrada por el generador, se determina si la frecuencia de un inversor de uno de los tres componentes del sistema (compresor, ventilador condensador y ventilador evaporador) ha de ser regulada a la baja, de modo que la capacidad requerida no supere la máxima capacidad suministrable.

Sumario de la invención

25 La presente invención intenta crear una unidad reguladora para un generador, que pueda ser aplicada de manera sencilla y eficaz cuando se usa un motor de combustión interna para producir energía eléctrica para uno o más consumidores.

De acuerdo a la presente invención, se proporciona una unidad reguladora del tipo especificado en la introducción, de acuerdo a la reivindicación 1. La unidad reguladora comprende una conexión para recibir una señal externa desde al menos un consumidor. La unidad reguladora también está dispuesta de modo que, después de recibir la señal externa, la frecuencia de salida sea regulada hasta una frecuencia inferior, por ejemplo 0 Hz (y la tensión de salida a un valor inferior, por ejemplo, 0 Vca), y luego, después de un periodo de tiempo predeterminado, se permita a la frecuencia de salida (y a la tensión) aumentar linealmente de nuevo. Una regulación de arranque suave de ese tipo tiene tanto una influencia benéfica sobre la vida de servicio del consumidor conectado como un efecto benéfico sobre el comportamiento del accionador de potencia (menos problemas con una reducción en las revoluciones o una pérdida de fuerza de par debido al encendido repentino de un consumidor). El periodo predeterminado es de más de 2 segundos en una realización, por ejemplo, de 5 segundos.

La frecuencia nominal en una realización es esencialmente igual a 50 Hz. La presente unidad reguladora posibilita suministrar efectivamente a uno o más consumidores una tensión de alimentación regulada, en la que, sobre una amplia gama de velocidades del accionador de potencia, es posible un buen funcionamiento de cada uno de los consumidores.

40 En una realización adicional, la unidad reguladora también comprende un regulador de tensión dispuesto para controlar la tensión de salida, en donde la tensión de salida aumenta esencialmente de forma lineal con la velocidad creciente del accionador de potencia, en una gama desde 0 a una tensión nominal y, por encima de la tensión nominal, se mantiene esencialmente constante. La tensión nominal en una realización es esencialmente igual a 400 Vca. Regulando no solamente la frecuencia, sino también la tensión de una señal de salida, es posible un funcionamiento aún más eficaz de los consumidores. Como alternativa, pueden seleccionarse otros valores nominales, por ejemplo, según el país de uso, también pueden escogerse 60 Hz y 500 Vca como valores nominales.

45 En una realización adicional, el generador y la unidad reguladora están dispuestos para lograr una frecuencia mínima (y una tensión mínima) con una velocidad fija del accionador de potencia. En esta mínima frecuencia (y tensión), el funcionamiento de los consumidores conectados está asegurado, si bien en un nivel inferior al normal. La unidad reguladora, por ejemplo, puede estar dispuesta para suministrar ya una señal de salida de 30 Hz (y 240 Vca) a una velocidad fija de 600 rpm, por lo cual una instalación de refrigeración conectada puede proporcionar el 60% de su capacidad de refrigeración. En la práctica, esto significa que toda vez que un vehículo tiene el motor en funcionamiento, siempre puede suministrarse una capacidad mínima a los consumidores.

5 A fin de asegurar el funcionamiento de un consumidor por tanto tiempo como sea posible, la unidad reguladora también está dispuesta para ajustar la frecuencia de salida (y la tensión de salida) a la baja proporcionalmente, en caso de carga de un consumidor por encima de un valor de consumo predeterminado. En el caso de sobrecarga por parte de los consumidores, la señal de salida es por tanto restringida proporcionalmente, hasta que se logre una situación equilibrada entre la capacidad generada y la usada.

A fin de lograr la frecuencia y la tensión de salida correctas, la unidad reguladora tiene uno o más inversores. También pueden usarse otros convertidores y conmutadores de regulación.

10 En una realización adicional, la unidad reguladora está alojada en una carcasa dotada de medios de refrigeración pasivos, tales como aletas de refrigeración. Esto facilita la conexión con una instalación existente (entre el generador y los consumidores). Haciendo uso de medios de refrigeración pasivos, la unidad reguladora es más robusta, ya que no hay elementos que sean sensibles a influencias externas, tales como las vibraciones. En otra realización más, los componentes de la unidad reguladora, por lo tanto, están moldeados en la carcasa. Particularmente en el caso del montaje sobre un camión de carga, tiene ventajas una unidad reguladora resistente a sacudidas de ese tipo.

Breve descripción de los dibujos

15 La presente invención se expondrá ahora en más detalle con ayuda de un cierto número de ejemplos de realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos.

La fig. 1 muestra un diagrama de bloques de una instalación en la cual se usa la presente invención.

20 La fig. 2 muestra un gráfico de la frecuencia de salida en la salida de la unidad reguladora, como una función de la velocidad del accionador de potencia, y la correspondiente capacidad de refrigeración de una instalación de refrigeración conectada.

La fig. 3 muestra un diagrama de bloques detallado de una realización de la presente invención.

La fig. 4 muestra el curso en el tiempo de un cierto número de valores característicos en el ejemplo de realización de la fig. 3.

25 Las figs. 5a y 5b muestran, respectivamente, el curso de la fuerza de par y el curso de la corriente consumida por un consumidor, como una función de la velocidad de los motores de los consumidores durante el arranque, con un control de acuerdo a la técnica anterior; y

las figs. 6a y 6b muestran, respectivamente, el curso de la fuerza de par y el curso de la corriente consumida por un consumidor, como una función de la velocidad de los motores de los consumidores durante el arranque, con un control de acuerdo a la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones ejemplares

30 La unidad reguladora de acuerdo a la presente invención puede ser usada con ventaja para aparatos alimentados eléctricamente que se usan, por ejemplo, en vehículos, tales como instalaciones de refrigeración para camiones de carga. En la fig. 1 se muestra un diagrama de bloques de los elementos implicados. Un accionador de potencia 2 está acoplado con un generador 10 que produce energía eléctrica. El accionador de potencia 2, por ejemplo, es un motor de combustión interna de un camión de carga, que acciona mecánica, directamente o mediante una transmisión, el generador 10. La energía eléctrica producida por el generador 10 se adecua, mediante una unidad reguladora 1, para uno o más consumidores (eléctricos) 3, tales como los diversos motores de una instalación de refrigeración. La unidad reguladora 1 comprende, por ejemplo, un regulador de tensión 11 que está conectado con el generador 10 y que limita la tensión proporcionada a un valor nominal (véase también la fig. 3 más adelante).

40 La unidad reguladora 1 es una unidad modular que está dispuesta para mantener la tensión de rotación y la frecuencia del generador 10, que aumentan linealmente con la velocidad del generador, constantes a partir de un cierto punto. La unidad de control 1 también provee un arranque suave de los consumidores eléctricos 3 y la reducción automática de carga en el caso de sobrecarga del generador 10. Una ventaja adicional es también que, aplicando un regulador de frecuencia 12 (véase la descripción de la forma de realización de la fig. 3a más adelante), la corriente reactiva en el devanado del generador desaparece completamente (el factor de potencia es 1 [-]). De esta manera, el generador 10 puede ser cargado más intensamente. En una realización, tanto el generador 10 como la unidad reguladora 1 están refrigerados por aire y dimensionados para refrigerar temperaturas del aire de +40°C. Mediante el diseño compacto, es muy fácil de incorporar a una instalación existente. La regulación del arranque suave solamente requiere un mínimo de comunicación entre el consumidor 3 y la unidad reguladora 1.

50 Las realizaciones de la presente invención pueden ser usadas con ventaja en el accionador de potencia de una instalación eléctrica de refrigeración de transporte 3, por medio del motor de combustión interna de un camión de carga. El generador

10 requerido para esto emite una señal de salida con una cierta tensión y frecuencia que cambia continuamente con la velocidad continuamente cambiante del motor. Sin embargo, esto solo funciona efectivamente dentro de una gama restringida de velocidades del motor de combustión interna, por ejemplo, entre 1.000 y 2.500 revoluciones por minuto. Mediante el ancho de banda limitado de la alimentación eléctrica dentro de la cual puede funcionar la instalación de refrigeración 3, esto ha de tenerse en cuenta al diseñar la instalación de refrigeración de transporte 3. Por una parte, la máquina de refrigeración 3 es desconectada de la misma por el control eléctrico en cuanto la tensión y / o la frecuencia es demasiado alta o demasiado baja. Por otra parte, la transmisión desde el motor 2 del camión de carga al generador 10 está seleccionada de modo que los límites no sean superados. Esta operación de (des)conexión lleva, en algunos casos, a reducciones inaceptables de la capacidad y de la seguridad operativa. Además, el consumidor 3 (la máquina de refrigeración) ha de ser dispuesta especialmente para este propósito (diseño eléctrico y aplicación de componentes especiales).

De acuerdo a una realización de la presente invención, una unidad reguladora 1 está dispuesta entre el generador 10 y el consumidor eléctrico 3 expuesto anteriormente con referencia a la fig. 1. Con la transmisión de la mínima velocidad de entrada (es decir, la velocidad fija del motor del camión de carga), el generador suministra una frecuencia de salida de 30 Hz (y 240 Vca). Para muchos consumidores eléctricos, esto ya implica una capacidad de salida del 60% (= 30 Hz / 50 Hz o 240V / 400V) de la capacidad normal. Hasta los 50 Hz / 400 Vca (= nominales), la tensión de salida y la frecuencia de la unidad reguladora 1 aumentan linealmente con la tensión de entrada y la frecuencia del generador. Para la frecuencia de salida, esto se muestra en los gráficos en la fig. 2. Para la tensión de salida, vale una característica similar: a 600 revoluciones por minuto, la tensión de salida es de 240 Vca y, a 1.000 revoluciones por minuto o más, de 400 Vca. En cuanto se alcanza el valor nominal, la tensión y la frecuencia son mantenidas constantes por la unidad reguladora 1. Si el valor nominal no es alcanzado, la situación de salida es idéntica a la situación de entrada nuevamente. Esto logra que el usuario 3 esté regulado en su ancho de banda por la unidad reguladora 1. La fig. 2 también muestra el gráfico adjunto de la capacidad porcentual de refrigeración cuando una instalación de refrigeración está conectada como el consumidor 3. El gráfico muestra claramente que, sobre una pequeña gama de velocidades, está presente al menos el 60% de la capacidad de refrigeración y, sobre una gran gama de velocidades, es incluso el 100% de la capacidad de refrigeración.

La regulación llevada a cabo por la unidad reguladora 1 también se expande con una regulación de arranque suave. Sobre la base de una señal entrante, por ejemplo, desde el control del consumidor 3, la señal de salida es regulada a la baja hasta 0 Hz y 0 Vca. Después de un retardo temporal programado, por ejemplo, de más de dos segundos, la señal de salida, en un periodo temporal programado, es regulada hasta la tensión / frecuencia momentánea del generador 10 o, si esto es mayor que el valor nominal, hasta 400 Vca / 50 Hz. El arranque suave resultante de ello tiene un efecto prolongador de la vida de servicio para el consumidor 3, así como una menor influencia sobre el accionador de potencia 2 (por ejemplo, una reducción en la velocidad).

La fig. 3 muestra, en más detalle, un diagrama de bloques de una instalación en la cual se usa una unidad reguladora 1, de acuerdo a la presente invención. La unidad reguladora 1 comprende un regulador de tensión 11 (U / P) que está conectado con el generador 10 para regular la tensión suministrada por el generador 10. La unidad reguladora 1 también comprende un regulador de frecuencia 12 que asegura la adaptación de la frecuencia de la señal de entrada (mostrada como Hz entrantes en la fig. 3) a la frecuencia de la señal de salida (mostrada como Hz salientes en la fig. 3). El consumidor 3 en esta forma de realización consiste en una primera carga 16 (motor trifásico M1) y una segunda carga 17 (motor trifásico M2). La fuente de alimentación puede ser conmutada a cada una de estas cargas 16, 17 por la unidad reguladora 1, usando, respectivamente, los conmutadores 14, 15 (en este ejemplo, los conmutadores magnéticos Q1 y Q2). La unidad reguladora 1 también está dispuesta para recibir una señal externa S1 que, en este ejemplo, se origina en el consumidor 3 (mediante el conmutador 13).

Con referencia a los gráficos en la fig. 4, se expondrán ahora un cierto número de situaciones ejemplares con respecto al funcionamiento de una instalación de refrigeración 3 en un camión de carga. En la fig. 4, 'Hz entrantes' es la frecuencia suministrada por el generador 10 al regulador de frecuencia. Esto es directamente dependiente de la velocidad del generador 10. La tensión proporcionada cambia linealmente en proporción a la frecuencia, hasta que se logra el valor nominal de 50 Hz / 400 Vca. Desde ese momento, el regulador de tensión 11 limita la tensión a 400 Vca en caso de aumentar la frecuencia. Si el generador 10 está sobrecargado, el regulador de tensión 11 regula la tensión a la baja proporcionalmente, hasta que se logre un nuevo equilibrio. Los 'Hz salientes' es la frecuencia de la señal de salida suministrada por el regulador de frecuencia 12. Si la frecuencia 'Hz' proporcionada es menor que 50 Hz, la frecuencia emitida 'Hz salientes' es la misma que la frecuencia suministrada. Además, la frecuencia emitida 'Hz salientes' (y la tensión de salida) se mantiene constante. En el gráfico puede verse que en el momento t1 el consumidor más pequeño 3 (carga M3) está encendido y comienza a funcionar a la frecuencia nominal total de 50 Hz que está disponible en el momento t1. Antes del momento t1, los Hz de la frecuencia de entrada han aumentado hasta 100 Hz, pero los Hz de la frecuencia de salida han caído desde 100 Hz a 50 Hz, y luego caen más hasta 30 Hz en el momento t3 (por ejemplo, aunque el motor del camión de carga esté cayendo hasta la velocidad fija). Esto también se ve en la frecuencia de salida y la frecuencia del M2 que, en el momento t2, cae desde 50 Hz a 30 Hz en el momento t3. Lo contrario tiene lugar entre los momentos t4 y t5: la frecuencia de salida aumenta entonces hasta el valor nominal de 50 Hz.

A fin de encender el consumidor más potente 3 (M1), debe activarse una señal externa (S1) desde el consumidor 3. Esto tiene lugar en el momento t6, según se muestra en el gráfico. El regulador de frecuencia 12 regulará entonces, sobre la base de la situación aplicable, primero la señal de salida por completo, a la baja hasta los 0 Hz. El presente consumidor más pequeño 3 (carga M2) también será regulado a la baja de la misma forma. Después de un retardo temporal programable (por ejemplo, de varios segundos), el conmutador magnético 14 (Q1) del consumidor potente 3 (M1) está encendido en el momento t7 y, después de un retardo temporal programable (por ejemplo, de dos o cinco segundos), la frecuencia emitida aumentará desde los 0 Hz hasta la frecuencia momentánea del generador (siempre que sea menor o igual a 50 Hz). El empujamiento con que pueden ser reguladas las frecuencias al alza o a la baja es programable. De esta manera puede fijarse el arranque suave. Las secuencias de conmutación Q1 y Q2 pueden ser determinadas, en un grado significativo, por el consumidor 3. En el caso de una máquina de refrigeración, M1 es, por ejemplo, el compresor refrigerante y M2 representa los ventiladores evaporadores. En el ejemplo mostrado, en el momento t8 primero se apaga (señales S1 y Q1) el consumidor potente 3 (compresor refrigerante M1) y luego, en el momento t9, el consumidor más pequeño 3 (ventiladores evaporadores M2).

Las ventajas de la presente invención pueden también ser explicadas con referencia a las figs. 5 y 6. Las figs. 5a y 5b muestran, respectivamente, el curso de la fuerza de par T y el curso de la corriente recogida por el consumidor 3 (carga), mostrados como una función de la velocidad de los motores del consumidor 3 durante el arranque, con regulación de acuerdo a la técnica anterior. Aquí, la frecuencia se mantiene en 50 Hz y la tensión suministrada en 380 Vca. Como resultado, aparece una corriente de encendido que es seis veces mayor que la corriente Entrante en el punto operativo normal (3.000 revoluciones por minuto).

Si se usa la regulación de acuerdo a las realizaciones de la presente invención, en las que la frecuencia aumenta linealmente desde 0 a 50 Hz y desde 0 a 380 Vca, en el mismo consumidor 3 la corriente de encendido permanece limitada a 1,5 Entrantes, lo que da como resultado una carga mucho menor del generador 10. Las figs. 6a y 6b muestran, respectivamente, la fuerza de par T y la corriente I para tres puntos operativos: a 600 revoluciones por minuto la tensión de salida es regulada en 76 Vca y la frecuencia de salida en 10 Hz; a 1.500 revoluciones por minuto, en 190 V y 25 Hz, respectivamente, y a 3.000 revoluciones por minuto, la tensión de salida es regulada en 380 Vca y la frecuencia en 50 Hz.

El regulador de frecuencia 12 está por tanto controlado en cuanto a que, en el arranque, estos puntos de funcionamiento están desplazados, como resultado de lo cual la corriente en este ejemplo permanece limitada a 1,5 Entrantes.

La unidad reguladora 1, como se ha mencionado anteriormente, es adecuada, por ejemplo, para su uso en instalaciones de refrigeración existentes en un camión de carga, siendo dispuesta entre el generador 10 y los consumidores 3. Preferiblemente, los elementos y componentes que forman la unidad reguladora 1 son alojadas en una única carcasa. La carcasa puede ser dotada de elementos refrigerantes pasivos, tales como aletas refrigerantes, a fin de mantener la temperatura de la unidad reguladora 1 dentro de límites operativos. A fin de posibilitar una instalación sencilla (también retrospectivamente), la unidad reguladora 1, en una realización adicional, está dotada de enchufes adecuados para la conexión con el generador 10 y los consumidores 3.

En los ejemplos expuestos anteriormente, se suponen una frecuencia nominal de 50 Hz y una tensión nominal de 400 Vca. Debería quedar claro que la unidad reguladora 1 también puede ser configurada para otros valores, que pueden diferir para cada país (por ejemplo, 60 Hz y 500 Vca).

REIVINDICACIONES

1. Unidad reguladora (1) para proporcionar una señal de salida con una frecuencia de salida y una tensión de salida reguladas, en la que la unidad reguladora (1) comprende:
- 5 una conexión de entrada para recibir una señal de entrada con una frecuencia de entrada y una tensión de entrada, siendo la conexión de entrada conectable con un generador eléctrico (10) accionado por un motor de un vehículo de carretera (2), estando el motor dispuesto para funcionar con una gama de velocidades variable en una gama operativa entre cero y una frecuencia máxima;
- 10 al menos una conexión de salida para proporcionar una señal de salida con una frecuencia de salida y una tensión de salida, en donde dicha al menos una conexión de salida es conectable con al menos un consumidor (3; 16; 17) que puede solamente ser controlado con un ancho de banda limitado, más pequeño que el ancho de banda operativo;
- 15 un regulador de frecuencia (12) dispuesto para controlar la frecuencia de salida, en el que la frecuencia de salida aumenta esencialmente de forma lineal con la velocidad creciente del motor, en una gama desde 0 hasta una frecuencia nominal, y por encima de la frecuencia nominal se mantiene esencialmente constante; en el que la unidad reguladora (1) comprende adicionalmente una conexión para recibir una señal externa desde dicho al menos un consumidor (3; 16; 17) y en el que la unidad reguladora está dispuesta de modo que, después de recibir la señal externa, la frecuencia de salida es regulada a la baja hasta una frecuencia inferior y luego, después de un periodo de tiempo predeterminado, se permite a la frecuencia de salida aumentar linealmente de nuevo.
2. Unidad reguladora de acuerdo a la reivindicación 1, en la que el periodo de tiempo predeterminado es de más de 2 segundos, por ejemplo, de 5 segundos.
- 20 3. Unidad reguladora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la frecuencia nominal es esencialmente igual a 50 Hz.
- 25 4. Unidad reguladora de acuerdo a la reivindicación 1, 2 o 3, en donde la unidad reguladora comprende además un regulador de tensión (11) que está dispuesto para controlar la tensión de salida, en la que la tensión de salida aumenta esencialmente de forma lineal con la velocidad creciente del accionador de potencia, en una gama desde 0 hasta una tensión nominal y, por encima de la tensión nominal, se mantiene esencialmente constante.
5. Unidad reguladora de acuerdo a la reivindicación 4, en la que la tensión nominal es esencialmente igual a 400 Vca.
6. Unidad reguladora de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el generador (10) y la unidad reguladora (12) están dispuestos para lograr una frecuencia mínima a una velocidad fija del accionador de potencia (2).
- 30 7. Unidad reguladora de acuerdo a la reivindicación 6, en la que la frecuencia mínima es esencialmente igual a 30 Hz.
8. Unidad reguladora de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la unidad reguladora (1) está adicionalmente dispuesta para regular proporcionalmente la frecuencia de salida a la baja, en caso de carga del consumidor (3; 16; 17) por encima de un valor de consumo predeterminado.
- 35 9. Unidad reguladora de acuerdo a las reivindicaciones precedentes, en donde la unidad reguladora (1) comprende uno o más inversores.
10. Unidad reguladora de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la unidad reguladora (1) está alojada en una carcasa dotada de medios refrigerantes pasivos.
11. Unidad reguladora de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los componentes de la unidad reguladora (1) están moldeados en forma de una carcasa.

Fig 1

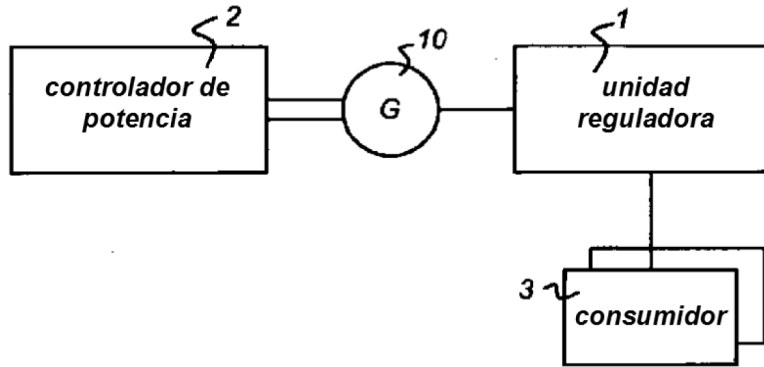
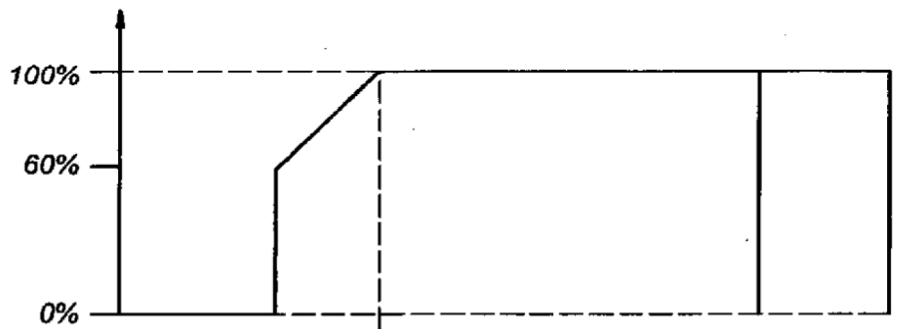


Fig 2

capacidad refrigerante
con relación a
capacidad nominal



generador de
frecuencia de
salida [Hz]

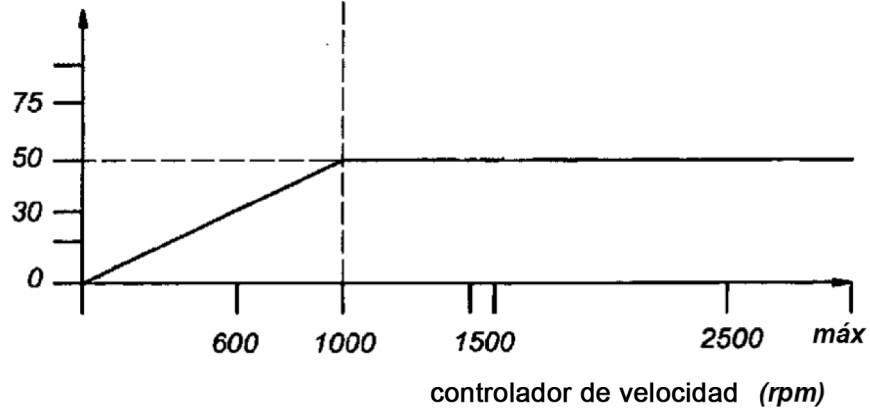


Fig 3

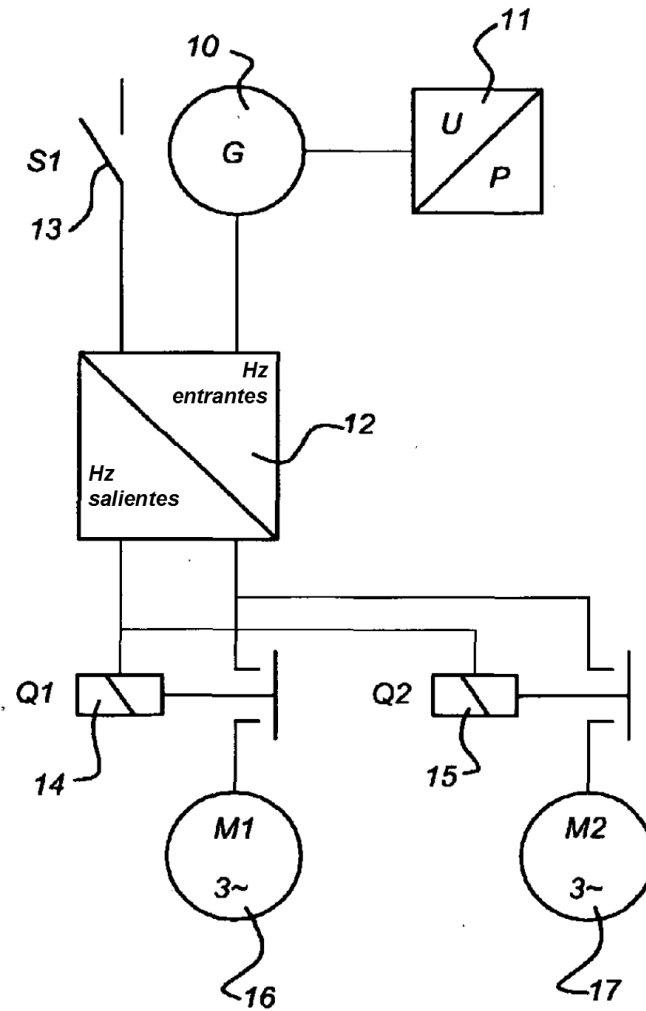


Fig 4

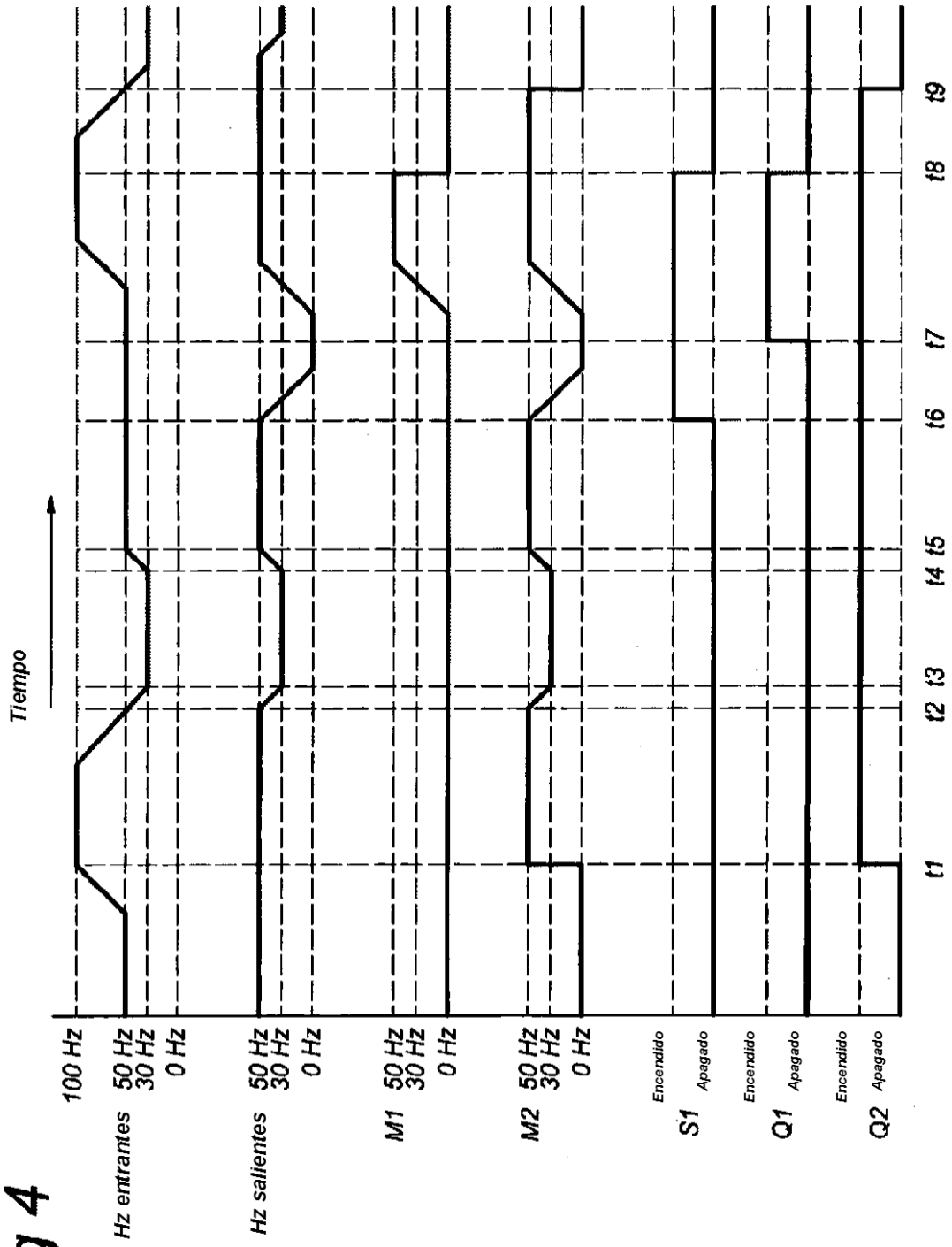


Fig 5a

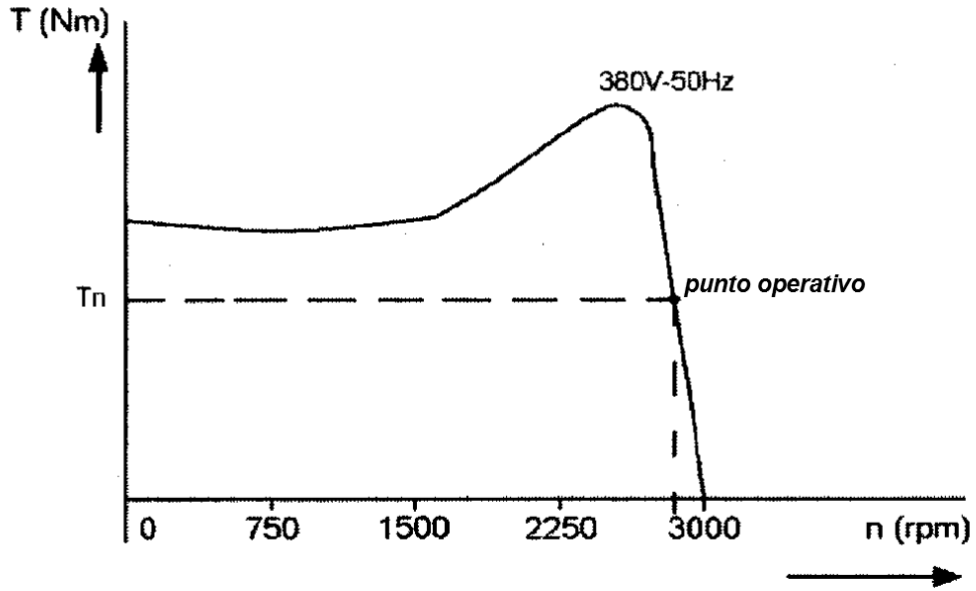


Fig 5b

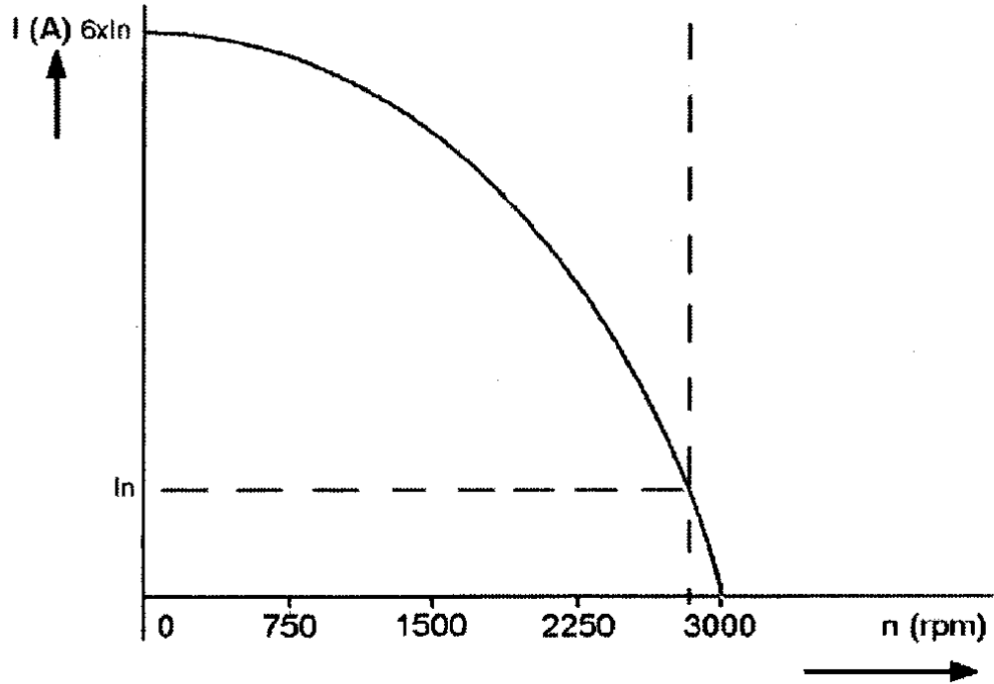


Fig 6a

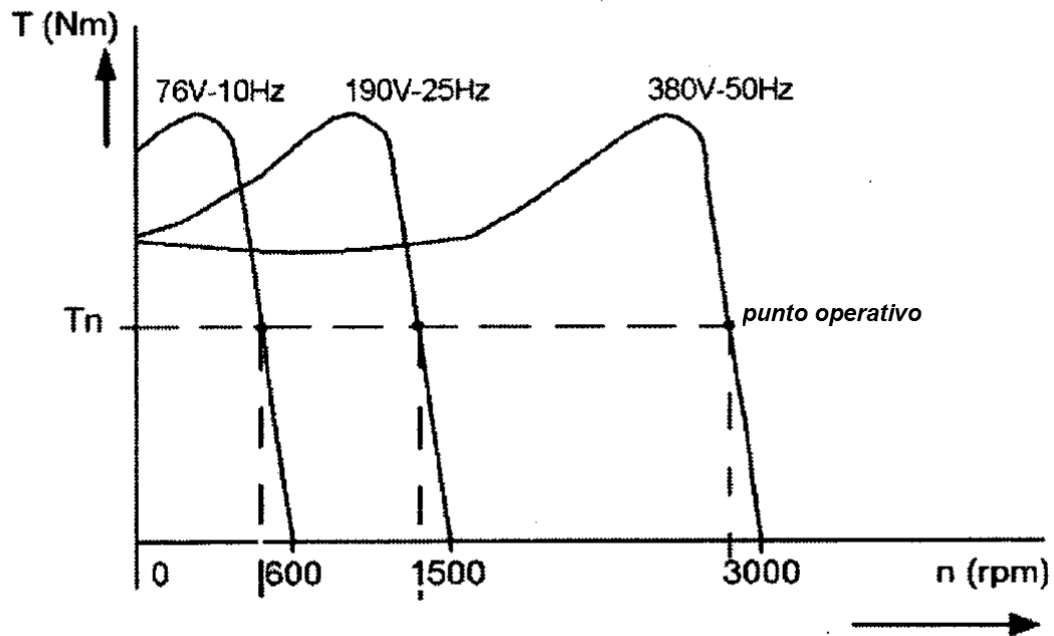


Fig 6b

