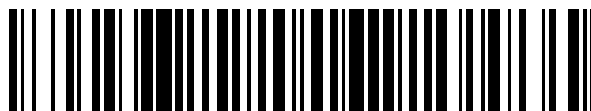


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 178**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

G05F 1/70 (2006.01)

H02M 1/42 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2013 PCT/IB2013/055759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14013407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013 E 13765494 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2873299**

54 Título: **Dispositivo controlador y método de control para controlar una carga, en particular una unidad de luz que incluye controlar la corriente de suministro de entrada para cumplir condiciones predefinidas**

30 Prioridad:

16.07.2012 US 201261671940 P

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

28.06.2019

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven , NL**

72 Inventor/es:

**RADERMACHER, HARALD, JOSEF, GÜNTHER;
DEIXLER, PETER y
DEURENBERG, PETER HUBERTUS FRANCISCUS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 718 178 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

Dispositivo controlador y método de control para controlar una carga, en particular una unidad de luz que incluye controlar la corriente de suministro de entrada para cumplir condiciones predefinidas.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo controlador y a un método de control correspondiente para controlar una carga, en particular una unidad de luz que tiene uno o más emisores de luz. Además, la presente invención se refiere a un aparato de luz.

Antecedentes de la invención

Los controladores para aplicaciones de luz de estado sólido, por ejemplo, módulos de LED o lámparas retro compatibles tienen que cumplir con regulaciones armónicas de la red eléctrica que se pueden definir mediante normas nacionales e internacionales, etiquetas energéticas, proveedores de energía de la red eléctrica, etcétera. Algunas de las normas son opcionales, pero otras son obligatorias, debido a que de otro modo el producto (la fuente de luz que incluye el controlador) no se puede comercializar en una cierta región. Se utilizan diferentes tipos de técnicas de corrección de factor de potencia para limitar los armónicos de la corriente de entrada y para reducir la corriente reactiva conducida desde la red eléctrica. En el caso óptimo, la corriente de entrada sinusoidal es conducida desde la red eléctrica, proporcionando una tensión de suministro sinusoidal. Esto resulta en un factor de potencia alto y sin armónicos, por lo que se simula una carga óhmica que no conduce la energía reactiva desde la red eléctrica.

Para controlar la corriente de entrada son conocidas técnicas de control del factor de potencia en donde la fase de potencia es una fase PFC controlada por un controlador PFC. El controlador PFC multiplica la tensión de entrada rectificadora mediante un comando de filtrado de paso bajo, que representa una demanda de energía media para controlar la fase PFC y para controlar la corriente de entrada instantánea.

De forma alternativa, los dispositivos controladores también pueden ser diseñados para generar un nivel de distorsión armónica total bajo de tal manera que se cumplen las regulaciones de armónicos de la red eléctrica sin requerir una fase PFC dedicada. Dicho dispositivo controlador es conocido a partir del documento US 2010/0060182 A1.

Como una posibilidad adicional para reducir la distorsión armónica, se puede utilizar un modelador de corriente de entrada pasiva tal como un circuito RC o LC en el lado primario en combinación con una fuente de alimentación de modo de conmutación de una sola fase. En este caso, el bucle de control de la fuente de alimentación de modo de conmutación resulta en una regulación entre la tensión de bus y la energía transferida y es utilizada para controlar la descarga de la energía eléctrica en el lado primario que influye a los armónicos durante la recarga del condensador primario.

Como una solución alternativa adicional, se puede utilizar un controlador lineal tal como un controlador lineal derivado (TLD) o un controlador de matriz de conmutador (SMD), en donde la corriente suministrada a la carga de LED total es controlada y la energía es guiada de una cierta manera en los segmentos, que forman una carga de LED, y en donde la forma de la corriente de entrada es determinada por la corriente dentro y la disposición de la carga de LED total.

La limitación de los controladores conocidos a partir de la técnica anterior es que la energía entregada a la carga de LED corresponde con el requisito siempre que la tensión de la red eléctrica se corresponda a los parámetros esperados, tal como la forma de onda y la amplitud. El bucle de control y los parámetros son diseñados para proporcionar una energía suficiente a la carga mientras que se mantienen los armónicos de corriente de entrada permitidos. Sin embargo, incluso si la señal de red eléctrica está distorsionada, este bucle de control y estos parámetros son aun así aplicados. Como consecuencia, por ejemplo, durante una caída de la red eléctrica parcial o una red eléctrica con máximos planos, la energía entregada caerá por debajo de la energía requerida media, debido a que el bucle de control y los parámetros son diseñados para una señal de entrada nominal. Como resultado, los dispositivos controladores conocidos de la técnica anterior no pueden proporcionar una energía estable continua a la carga si la tensión de la red eléctrica está distorsionada, incluso si el tren de potencia permitiese una entrega de energía de salida suficiente.

El documento WO 2008/112820 A2 divulga un sistema de iluminación de diodo emisor de luz que incluye un PFC y un controlador de tensión de salida y un sistema de energía de iluminación de LED, en donde el controlador funciona desde una tensión auxiliar menor que una tensión de conexión generada por el sistema de energía de iluminación de LED, y en donde una tensión de referencia común permite a todos los componentes del sistema de iluminación funcionar a la vez.

Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo controlador y un método de control para controlar una carga, en particular una unidad de luz que tiene uno o más emisores de luz, proporcionando compatibilidad con las regulaciones armónicas de la red eléctrica y haciendo frente a las tensiones de suministro de la red eléctrica distorsionadas mientras que proporciona una energía estable continua a la carga. Además, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de luz correspondiente.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, está previsto un dispositivo controlador que comprende:

- terminales de entrada para recibir una tensión de entrada desde una fuente de energía externa,
 - terminales de salida para proporcionar energía eléctrica a la carga para alimentar a la carga,
 - una fase de controlador conectada a los terminales de entrada y a los terminales de salida, en donde la fase de controlador está adaptada para controlar una corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa y para controlar la potencia eléctrica proporcionada a los terminales de salida que tiene un nivel predefinido,
 - terminales de salida para proporcionar energía eléctrica a la carga para alimentar a la carga,
 - una fase de controlador conectada a los terminales de entrada y a los terminales de salida, en donde la fase de controlador está adaptada para controlar una corriente de entrada conducida desde una fuente de alimentación externa y para controlar la energía eléctrica proporcionada a los terminales de salida que tiene un nivel predefinido,
 - un dispositivo de detección para medir al menos un parámetro de señal eléctrica de la fase de controlador y para determinar una desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas basándose en el parámetro de señal eléctrica,
- en donde la fase de controlador está adaptada para controlar la corriente de entrada de acuerdo con condiciones predefinidas si la desviación de tensión de entrada es menor que un nivel de umbral y para permitir una desviación de la corriente de entrada de las condiciones predefinidas si la desviación de tensión de entrada excede el nivel de umbral, en donde las condiciones predefinidas realizan la corrección del factor de potencia.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, está previsto un método de control para controlar una carga, que comprende las etapas de:

- recibir una tensión de entrada de una fuente de alimentación externa en terminales de entrada,
- controlar una corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa y proporcionar una energía de salida eléctrica a los terminales de salida que tienen un nivel predefinido para alimentar la carga por medio de una fase de controlador,
- medir un parámetro de señal eléctrica de la fase de controlador,
- determinar una desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas basándose en el parámetro de señal eléctrica, y
- controlar la corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa de acuerdo con las condiciones predefinidas, si la desviación de tensión de entrada es menor que un nivel de umbral en donde las condiciones definidas realizan la corrección del factor de potencia y permiten una desviación de la corriente de entrada de las condiciones predefinidas si la desviación de tensión de entrada excede el nivel de umbral.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, está previsto un aparato de luz que comprende un conjunto de luz que tiene una o más unidades de luz, en particular, una unidad de LED que comprende uno o más LED, y un dispositivo controlador para controlar dicho conjunto de luz tal y como se proporciona de acuerdo con la presente invención.

Modos de realización preferidos de la invención son definidos en las reivindicaciones dependientes. Se entenderá que el método reivindicado tiene modos de realización preferidos similares y/o idénticos al dispositivo reivindicado tal y como se define en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención se basa en la idea de medir una desviación de tensión de entrada por medio de un dispositivo de detección para determinar si la tensión de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas. Si la tensión de entrada cumple con la condición de suministro predefinida, la corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa, en particular de la red principal, tiene que ser controlada de acuerdo con, y tiene que cumplir con, condiciones predefinidas, por ejemplo, la regulación de armónicos de la red eléctrica definida por el proveedor de energía de la red eléctrica o mediante una regulación legal correspondiente. Si la desviación de la tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas excede un cierto nivel, el dispositivo controlador puede que no sea capaz de proporcionar la energía eléctrica requerida para alimentar la carga, mientras todavía conduce una corriente de entrada desde la fuente de alimentación externa, que cumple con las condiciones predefinidas. En ese caso, se permite la desviación de las condiciones predefinidas para proporcionar un nivel de energía suficiente para alimentar la carga. Esto se logra cambiando el bucle de control o los parámetros del bucle de control. Por tanto, la energía eléctrica necesaria para alimentar la carga se puede proporcionar de forma continua a lo largo de un intervalo de desviación de señal de entrada más amplio, en comparación con un convertidor sin estos medios, incluso si la tensión de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas.

En un modo de realización preferido, el dispositivo controlador además comprende una fase de control conectada a la fase de controlador para controlar la fase de controlador, en donde la fase de control está adaptada para controlar la fase de controlador basándose en un primer comando de control o un primer parámetro de control, si la desviación de tensión de entrada es menor que el nivel de umbral, y basándose en un segundo comando de control o un segundo parámetro de control o el primer y el segundo comando o parámetros de control, si la desviación de tensión de entrada excede el nivel de umbral. Esto proporciona una solución simple para controlar una fase de controlador dependiendo de la desviación de tensión de entrada.

En un modo de realización preferido, la fase de control está adaptada para determinar el primer comando de control o parámetro de control basándose en la tensión de entrada y el segundo comando de control o parámetro de control basándose en el nivel de potencia de salida eléctrica. Esto proporciona una posibilidad efectiva de controlar el dispositivo controlador, en donde la corriente de entrada es controlada basándose en la tensión de entrada si la desviación de tensión de entrada es menor que el nivel de umbral, y controlar la corriente de entrada basándose en el nivel de energía de salida eléctrica si la desviación de tensión de entrada excede el nivel de umbral, para entregar una energía estable continua a la carga.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, la fase de control está adaptada para controlar la fase de controlador basándose en los dos comandos de control o parámetros de control y basándose en los dos factores de ponderación determinados de acuerdo con la desviación de tensión de entrada detectada de las condiciones de suministro predefinidas. Esta es una solución simple para reducir el esfuerzo de regulación para controlar la tensión de entrada, en donde se puede proporcionar una señal de control continua dependiendo de la desviación de tensión de entrada.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, la fase de control está diseñada para adaptar el nivel de umbral basándose en las condiciones ambientales medidas, un nivel de potencia, una antigüedad de la carga y/o una antigüedad del dispositivo controlador. Esto proporciona una regulación individual del dispositivo controlador adaptada a las condiciones ambientales de corriente y a las condiciones de la carga y del dispositivo controlador.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, la fase de control está diseñada para adaptar los factores de ponderación dentro de un periodo de ciclo de la tensión de entrada. Esto proporciona una posibilidad precisa y efectiva de controlar los valores de corriente de entrada de forma individual de acuerdo con la desviación de corriente de entrada.

En un modo de realización preferido, el dispositivo de detección está conectado a los terminales de entrada para detectar la tensión de entrada como el parámetro eléctrico. Esta es una posibilidad simple y rápida de detectar una desviación de tensión de entrada con un tiempo de respuesta bajo.

En un ejemplo, las condiciones de suministro predefinidas son definidas como una función de referencia de la tensión de entrada. Esto proporciona una posibilidad precisa para detectar la desviación de tensión de entrada con un esfuerzo técnico reducido.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, el dispositivo de detección comprende un dispositivo de muestreo para muestrear una tensión de entrada.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, el dispositivo de detección comprende un generador de referencia para generar la función de referencia y para la sincronización de la función de referencia con la tensión de entrada. Esto proporciona una comparación precisa de la función de referencia y la tensión de entrada y reduce el esfuerzo de regulación y de medida para determinar la desviación de la tensión de entrada.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, el dispositivo de detección está conectado a los terminales de salida para detectar una tensión de salida o una corriente de salida de la fase de controlador como el

parámetro de señal eléctrica. Esta es una posibilidad efectiva de detectar la desviación de tensión de entrada basándose en la salida resultante del dispositivo controlador.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, el dispositivo de detección está conectado a los terminales de salida para detectar un parámetro de salida eléctrica de la fase de controlador como el parámetro de señal eléctrica. Esta es una posibilidad efectiva para detectar la desviación de tensión de entrada basándose en la salida resultante del dispositivo controlador.

En un modo de realización preferido, el parámetro de señales eléctrica es determinado basándose en un control interno o una señal de detección de la fase de controlador. Esta es una solución práctica para detectar la desviación de tensión de entrada con un esfuerzo técnico reducido, dado que se puede omitir un dispositivo de medida adicional.

De acuerdo con un modo de realización preferido adicional, las condiciones predefinidas para la corriente de entrada se corresponden a regulaciones armónicas de la red eléctrica. Esto proporciona una posibilidad de cumplir con las regulaciones del proveedor de tensión de la red eléctrica o las regulaciones legales y obtener un permiso para hacer funcionar el dispositivo controlador y para conectar el dispositivo controlador a la red eléctrica.

De acuerdo con un modo de realización adicional, la corriente de entrada es controlada para emular una carga óhmica.

De acuerdo con un modo de realización adicional, el nivel de umbrales igual o mayor que una desviación permitida de una tensión de entrada de las condiciones predefinidas, tal y como se permite en la regulación de armónicos de la red eléctrica.

Tal y como se mencionó anteriormente, la presente invención proporciona un dispositivo controlador mejorado para controlar una carga, en donde la corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa es controlada si la tensión de entrada cumple con las condiciones de suministro predefinidas, y para proporcionar una energía eléctrica continua incluso si la tensión de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas, dado que está permitida una desviación de las condiciones de corriente predefinidas si la tensión de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas. Esta es una solución que hace posible proporcionar una potencia eléctrica fiable incluso si la tensión de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de y dilucidados con referencia al (a los) modo(s) de realización descrito(s) de aquí en adelante. En los siguientes dibujos:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo controlador para controlar la corriente de entrada conducida desde la fuente de alimentación externa;

La figura 2 es un diagrama de bloques detallado de un modo de realización del dispositivo controlador mostrado en la figura 1;

La figura 3 muestra un diagrama que ilustra la detección de una desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas, y

La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático detallado de un modo de realización del dispositivo controlador de acuerdo con la figura 2.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo controlador, en general, referido como 10. El dispositivo 10 controlador está conectado a un suministro 12 de tensión externo, que es preferiblemente la red eléctrica, y que proporciona una tensión V10 de suministro como una tensión V10 de entrada al dispositivo 10 controlador. El dispositivo 10 controlador conduce una corriente I1 de entrada desde el suministro 12 de tensión externo. El dispositivo 10 controlador proporciona una tensión V20 de salida y una corriente I2 de salida a una carga 14 para alimentar la carga 14.

El dispositivo 10 controlador comprende una fase 16 de controlador para convertir la tensión V10 de entrada a la tensión V20 de salida y para conducir la corriente I1 de entrada y para proporcionar la corriente I2 de salida para la alimentación de la carga. El dispositivo 10 controlador además comprende un bucle 18 de control normal y un bucle 20 de control de respaldo cada uno conectado al suministro 12 de tensión externo, a la carga 14 y a la fase 16 de controlador para recibir señales de entrada. El bucle 18 de control normal y el bucle 20 de control de respaldo están conectados a la fase 22 de control que está conectada a la fase 16 de controlador para controlar la fase 16 de controlador.

El dispositivo 10 controlador además comprende un dispositivo 24 de detección conectado a la fase 16 de controlador para detectar una desviación de la tensión V10 de entrada de condiciones de suministro predefinidas y conectado a la fase 22 de control para controlar la fase 16 de controlador basándose en la desviación de tensión de entrada y basándose en los parámetros de control proporcionados por el bucle 18 de control normal y por el bucle 20 de control de respaldo.

El bucle 18 de control normal proporciona un primer comando 26 de control o un primer parámetro 26 de control a la fase 22 de control basándose en la tensión V10 de entrada proporcionada por el suministro 12 de tensión externo. El bucle 20 de control de respaldo proporciona un segundo comando 28 de control o un segundo parámetro 28 de control a la fase 22 de control basándose en una demanda de energía de salida de la carga 14. La fase 22 de control proporciona una señal 30 de control a la fase 16 de controlador para controlar la fase 16 de controlador. La fase 16 de controlador controla la corriente I1 de entrada conducida desde el suministro 12 de tensión externo y proporciona la tensión V20 de salida y la corriente I2 de salida basándose en la señal 30 de control.

El dispositivo 24 de detección detecta la desviación de la tensión V10 de entrada de las condiciones de suministro predefinidas basándose en un parámetro 31 eléctrico de la fase 16 de controladores proporciona una señal 32 de control a la base 22 de control. El parámetro 31 eléctrico de la fase 16 de controlador detectado por el dispositivo 24 de detección puede ser la tensión V10 de entrada, la tensión V20 de salida, la corriente I2 de salida o una señal de controlador interna de la fase 16 de controlador.

La fase 22 de control combina el primer comando 26 de control o el parámetro 26 de control y el segundo comando 28 de control o el parámetro 28 de control basándose en la desviación de tensión de entrada para formar una señal 30 de control correspondiente para controlar la fase 16 de controlador.

Si la tensión V10 de entrada no se desvía de las condiciones de suministro predefinidas o se desvía ligeramente dentro de límites predefinidos de las condiciones de suministro predefinidas, el dispositivo 24 de detección por consiguiente proporciona una señal 32 de control a la fase 22 de control y la fase 22 de control proporciona la señal 30 de control a la fase 16 de controlador basándose en el primer comando 26 de control o parámetro 26 de control. El primer comando 26 de control o parámetro 26 de control es generado por el bucle 18 de control normal basándose en la tensión V10 de entrada para controlar la corriente I1 de entrada correspondiente a la tensión V10 de entrada. En ese caso, la corriente I1 de entrada es controlada para cumplir las condiciones predefinidas como las regulaciones armónicas en la red eléctrica requeridas por el proveedor de la red eléctrica y/o para cumplir con regulaciones legales para reducir la corriente reactiva conducida desde el suministro 12 de tensión externo y para emular una carga óhmica. El bucle 20 de control de respaldo proporciona el segundo comando 28 de control o parámetro 28 de control a la fase 22 de control basándose en la demanda de energía de la carga 14. Si la tensión V10 de entrada se desvía de las condiciones de suministro predefinidas, la etapa 22 de control se adapta para proporcionar la señal 30 de control basándose en el segundo parámetro 28 de control, para proporcionar la tensión V20 de salida y la corriente I2 de salida para alimentar a la carga 14 tal y como se demande. Si la desviación de la tensión V10 de entrada está en un nivel máximo, la señal 30 de control se basa en el segundo comando 28 de control o parámetro 28 de control únicamente. Si la tensión V10 de entrada se corresponde con la condición de suministro predefinido, la señal 30 de control se basa en el primer comando 26 de control o el parámetro 26 de control únicamente. Si la desviación de la tensión V10 de entrada de la condición de suministro predefinida está a un nivel entre el máximo y el mínimo, la fase 22 de control combinará el primer y segundo comandos de control o parámetros 26, 28 de control a una señal 30 de control combinada de acuerdo con el grado de la desviación de la tensión de entrada.

Por tanto, el dispositivo 10 controlador controla la corriente I1 de entrada de acuerdo con las condiciones de corriente de entrada predefinidas si la tensión V10 de entrada está dentro de las condiciones de suministro predefinidas y permite conducir una corriente I1 de entrada que se desvía de las condiciones de corriente de entrada predefinidas. Por lo tanto, la energía de salida para alimentar la carga 14 puede ser proporcionada incluso si la tensión V10 de entrada se desvía de la condición de suministro predefinida y conduce una corriente I1 de entrada de acuerdo con las condiciones de corriente de entrada si la tensión V10 de entrada está dentro de las condiciones de suministro predefinidas de manera que se emula una carga óhmica.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques detallado que ilustra un modo de realización especial del dispositivo 10 controlador. Elementos idénticos son referidos por números de referencia idénticos, en donde en este caso se describen únicamente las diferencias en detalle.

La fase 16 de controlador comprende una unidad 36 rectificadora para rectificar la tensión V10 de entrada a una tensión V12 de entrada rectificada. La unidad 36 rectificadora está conectada a un divisor 38 de tensión y a un condensador 40 de entrada conectados en paralelo a la unidad 36 rectificadora. La unidad 36 rectificadora está además conectada a un inductor 42 para conectar eléctricamente la unidad 36 rectificadora a un conmutador 44 controlable. El inductor 42 está además conectado a un diodo 46 y a un condensador 48 de salida. La fase 16 de controlador comprende una unidad 50 de medida de salida conectada en paralelo al condensador 48 de salida para

medir la tensión V20 de salida y/o la corriente I2 de salida. La carga 14 está conectada en paralelo a la unidad 50 de medida de salida y está formada de una unidad 14 de LED.

La tensión V12 de entrada rectificada es proporcionada al inductor 42 y el conmutador 44 controlable es conmutado frecuentemente para convertir la tensión V12 de entrada rectificada a la tensión V20 de salida como se desee, para proporcionar la corriente I2 de salida a la carga 14 y para conducir la corriente I1 de entrada desde el suministro 12 de tensión externo. El conmutador 44 controlable es controlado por la fase 22 de control tal y como se explica a continuación.

La etapa 22 de control comprende un controlador 52 de conmutador, un regulador 54 de señal de salida y un multiplicador 56. El controlador 52 de conmutador está conectado a una salida del conmutador 44 controlable y a una entrada de control del conmutador 44 controlable para controlar al controlador 44 controlable. El regulador 54 de señal de salida recibe una señal de salida, por ejemplo, la corriente I2 de salida, la tensión V20 de salida o la potencia de salida de la fase 16 de controlador desde la unidad 50 de medida de salida y proporciona una señal 57 de demanda de energía media al multiplicador 56. El multiplicador 56 es conectado a un dispositivo 58 de combinación para combinar el primer parámetro 26 de control recibido del divisor 38 de tensión y el segundo parámetro 28 de control recibido del bucle 20 de control de respaldo. Una señal 60 combinada proporcionada por el dispositivo 58 de combinación y la señal 57 de demanda de energía media proporcionada por el regulador 54 de señal de salida son multiplicadas por el multiplicador 56 y proporcionadas como una señal 62 de entrada al controlador 52 de conmutador.

El dispositivo 24 de detección detecta un parámetro eléctrico para determinar una desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas. El dispositivo 24 de detección está o bien conectado a los terminales de entrada de la fase 16 de controlador para detectar la tensión V10 de entrada como el parámetro técnico o conectado a la unidad 36 rectificadora para detectar la tensión V12 rectificada como el parámetro eléctrico o conectado a la unidad 50 de medida de salida para detectar un parámetro de salida de la fase 16 de controlador como el parámetro eléctrico. El dispositivo 24 de detección recibe un nivel 63 de umbral de un generador 64 de umbral que es determinado basándose en el parámetro 66 externo, por ejemplo, configuraciones de atenuador de luz, una envergadura ambiente, una antigüedad de la carga 14, una antigüedad de la fase 16 de controlador, un nivel de potencia, y/o un nivel de luz ambiente.

El dispositivo 24 de detección recibe el parámetro 66 externo y la señal 57 de demanda de energía media de un dispositivo 68 de filtro conectado a la unidad 50 de medida de salida. El bucle 20 de control de respaldo recibe el parámetro 66 externo y la desviación de tensión de entrada del dispositivo 24 de detección para generar el segundo parámetro 28 de control.

El dispositivo 24 de detección controla el dispositivo 58 de combinación para combinar el primer y el segundo parámetro 26, 28 de control basándose en factores de ponderación de acuerdo con la desviación de tensión de entrada detectada de las condiciones de suministro predefinidas.

Por tanto, el conmutador 44 controlable es controlado por medio de la señal 30 de control proporcionada por la fase 22 de control de acuerdo con la tensión V10 de entrada y una demanda de energía de salida si la desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas es menor que el nivel 63 de umbral o el conmutador 44 controlable es controlado basándose en la demanda 57 de energía media proporcionada por el regulador 54 de señal de salida si la desviación de la tensión V10 de entrada alcanza un nivel máximo o basándose en una combinación de la tensión V10 de entrada y la señal 57 de demanda de energía media si la desviación está entre el nivel 63 de umbral y el nivel máximo.

La figura 3 muestra una señal de referencia, una tensión V10 de entrada distorsionada y una función de desviación de la tensión V10 de entrada distorsionada y la señal de referencia.

Para detectar la desviación de la tensión V10 de entrada de las condiciones de suministro predefinidas, se puede implementar un oscilador ajustado y sincronizado con la frecuencia de la red eléctrica y producir una señal de referencia sinusoidal tal y como se muestra en la figura 3a. Un ejemplo de la tensión V10 de entrada distorsionada es mostrado en la figura 3c. La tensión V10 de entrada distorsionada es comparada con la señal de referencia y la diferencia es mostrada en la figura 3b.

El nivel 63 de umbral para definir la diferencia entre la tensión V10 de entrada y la señal de referencia se puede basar en una diferencia absoluta con la señal esperada o puede ser una combinación de un error relativo o un nivel de umbral de supresión alrededor del cruce nulo para evitar que las imprecisiones provoquen grandes errores relativos a una tensión de entrada baja que podría provocar una detección falsa o distorsión.

La comparación de la tensión V10 de entrada y la señal de referencia proporciona una respuesta rápida y una función de desviación de tensión de entrada precisa, dado que un promedio de la tensión V10 de entrada podría proporcionar una respuesta lenta y en el caso de la figura 3 la media onda positiva sinusoidal podría ser promediada por la media onda negativa distorsionada de la tensión V10 de entrada.

En este caso particular, la desviación de la corriente I1 de entrada de las condiciones predefinidas debería permitirse sólo durante la media onda negativa distorsionada de la tensión V10 de entrada cuando los picos negativos de la función de comparación exceden el nivel 63 de umbral. Esto lleva a un control preciso de la corriente I1 de entrada.

Para la detección de la tensión V10 de entrada se puede utilizar una unidad de muestreo que tome medidas periódicas y compare los valores medidos con valores esperados predefinidos de la tensión V10 de entrada. Basándose en los valores esperados predefinidos, por ejemplo, almacenados en una tabla de consulta, se puede determinar una desviación de la tensión V10 de entrada de una forma de onda sinusoidal.

En un modo de realización simplificado adicionalmente, el dispositivo de medida mide un valor pico de la tensión V10 de entrada o puede determinar un promedio de la tensión V10 de entrada. Los valores de pico o el valor medio de la tensión V10 de entrada son comparados con el nivel 63 de umbral definido por el generador 64 de umbral para determinar si la tensión V10 de entrada se desvía de las condiciones predefinidas.

La figura 4 muestra un cierto modo de realización del dispositivo 10 controlador de la figura 2. Elementos idénticos son referidos por números de referencia idénticos, en donde en este caso sólo se explican las diferencias en detalle.

La fase 16 de controlador comprende un transformador 70 conectado entre el condensador 40 de entrada y el conmutador 44 controlable. El transformador 70 reemplaza al inductor 42. El transformador 70 sirve como una detección de corriente nula y proporciona una señal 71 de corriente nula correspondiente al controlador 52 de conmutador para controlar un conmutador 44 controlable. Por tanto, la corriente I1 de entrada se puede controlar de forma más precisa.

La fase 16 de controlador además comprende una resistencia 76 conectada en serie con la carga 14. Se detecta una tensión VR de referencia en un nodo 77 entre la carga 14 y la resistencia 76 correspondiente a la caída de tensión a través de la resistencia 76 y correspondiente a la corriente I2 de salida en la carga 14. La tensión VR de referencia es proporcionada al regulador 54 de señal de salida para determinar la señal 57 de demanda de energía media.

La corriente I2 de salida puede ser proporcionada como una señal de entrada al dispositivo 24 de detección para determinar la desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas.

En el caso de que la fase 16 de controlador sea una fase PFC constante en el tiempo de encendido, el multiplicador 56 no multiplica la señal 60 combinada y la señal de demanda de energía media en un nivel de señal, sino que realiza una multiplicación integrando la corriente eléctrica en el inductor 42 o el transformador 70 durante el tiempo de encendido del conmutador 44 controlable. En dicha aplicación, también se puede utilizar el principio de esta invención. El tiempo de encendido, que es normalmente un parámetro 26 constante para el bucle de control será reemplazado por una señal 28 de respaldo, resultando en un tiempo de encendido no constante, tal que se conduce una corriente de entrada diferente.

Una aplicación preferida del dispositivo 10 de controlador es un controlador lineal derivado (TLD). En esta aplicación, una cierta longitud de una cadena de LED es adaptada a la tensión V10 de entrada. Para producir una salida de luz constante, el controlador puede incluir un mecanismo de conmutación y puede emitir corrientes I2', I2'' múltiples, etcétera a diferentes segmentos de la carga. Al menos una de las corrientes I2, I2', I2'' ... de salida del controlador lineal derivado podría aumentarse en el caso de una longitud reducida de la cadena de LED. El aumento de la potencia de salida podría resultar en un aumento de la corriente I1 de entrada y podría aumentar la corriente conducida desde el suministro 12 de tensión externo. Por tanto, la corriente I1 de entrada podría aumentarse para disminuir la tensión V10 de entrada. Este aumento en la corriente es restringido a ciertos límites en la amplitud y a ciertos periodos de tiempo, con el fin de tener la corriente I1 de entrada predefinida. Por ejemplo, la corriente I1 de entrada puede ser limitada a tres veces la corriente en los picos de la tensión de la red eléctrica normal. Si se detecta una desviación de la tensión V10 de entrada de la condición de suministro predefinida, la restricción referente a la corriente de entrada se puede relajar o dejar caer para asegurar una salida de luz estable con las capacidades de manipulación de potencia/corriente del controlador y de la carga de LED. Durante la distorsión de la tensión V10 de entrada, se puede permitir un límite más alto, por ejemplo, cinco veces.

La presente invención aumenta la energía de salida potenciando para alcanzar el nivel nominal durante esos periodos cuando se reduce la tensión de la red eléctrica. Esto puede resultar en un esfuerzo más alto para los componentes en el dispositivo 10 controlador y la carga 14, impactando potencialmente la vida útil. La carga 14 puede registrar los eventos; cuando la potencia de salida de la fase 16 de controlador se aumenta en el caso de que se alcance una duración crítica del potenciamiento, la energía de salida se puede reducir o se puede omitir el potenciamiento.

En los ejemplos proporcionados en el presente documento, la energía proporcionada a la carga 14 es mantenida constante para proporcionar una salida de luz constante de manera que los usuarios no noten ninguna distorsión de la tensión V10 de entrada. De forma alternativa o adicionalmente, la fase 16 de controlador puede adaptar la energía

de salida a un nivel inferior para proporcionar una tolerancia mayor si la tensión de la red eléctrica se desvía de las condiciones predefinidas. Esto puede también conectarse al registro de la duración del potenciamiento.

5 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y la descripción anteriores, dicha ilustración y descripción no se deben considerar ilustrativas o se deben considerar ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas; la invención no está limitada a los modos de realización divulgados. Se pueden entender y efectuar otras variaciones a los modos de realización divulgados por parte del experto en la técnica al llevar a la práctica la invención indicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

10 En las reivindicaciones, la palabra “que comprende” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un/uno/una” no excluye una pluralidad. Un elemento individual u otra unidad puede cumplir las funciones de varios artículos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas son enumeradas en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no incluye que una combinación de esas medidas no se pueda utilizar como ventaja.

15 Un programa informático puede ser almacenado/distribuido en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico, o un medio de estado sólido suministrado junto con o como una parte de otro hardware, pero también puede ser distribuido en otras formas, tal como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones por cable o inalámbricos.

20 Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debería considerarse como limitativo del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) controlador para controlar una carga (14), en particular una unidad (14) de luz, que tiene uno o más emisores de luz, que comprende:

- terminales de entrada para recibir una tensión (V10) de entrada desde una fuente (12) de alimentación externa,
- terminales de salida para proporcionar energía eléctrica a la carga para alimentar a la carga (14),

- una fase (16) de controlador conectada a los terminales de entrada y a los terminales de salida, en donde la fase (16) de controlador está adaptada para controlar una corriente (I1) de entrada conducida desde la fuente (12) de alimentación externa y para controlar la energía eléctrica proporcionada a los terminales de salida que tiene un nivel predefinido,

- un dispositivo (24) de detección para medir al menos un parámetro (V10, V12, I2, V20) de señal eléctrica de la fase (16) de controlador y para determinar una desviación de tensión de salida de condiciones de suministro predefinidas basándose en el parámetro (V10, V12, I2, V20) de señal eléctrica,

en donde la fase (16) de controlador está adaptada para controlar la corriente (I1) de entrada de acuerdo con condiciones predefinidas si la desviación de tensión de entrada es menor que un nivel (63) de umbral, en donde las condiciones predefinidas realizan una corrección de factor de potencia,

caracterizado porque la fase (16) de controlador está además adaptada para permitir una desviación de la corriente (I1) de entrada de las condiciones predefinidas si la desviación de tensión de entrada excede el nivel (63) de umbral.

2. Dispositivo de controlador según la reivindicación 1, que además comprende una fase (22) de control conectada a la fase (16) de controlador para controlar la fase (16) de controlador, en donde la fase (22) de control está adaptada para controlar la fase (16) de controlador basándose en un primer comando (26) de control, si la desviación de tensión de entrada es menor que el nivel (63) de umbral y basándose en un segundo comando (28) de control, o el primer (26) y el segundo comando (28) de control, si la desviación de tensión de entrada excede el nivel (63) de umbral.

3. Dispositivo controlador según la reivindicación 2, en donde la fase (22) de control está adaptada para determinar el primer comando (26) de control basándose en la tensión (V10) de entrada y el segundo comando (28) de control basándose en el nivel de energía de salida eléctrica.

4. Dispositivo controlador según las reivindicaciones 2 o 3, en donde la fase (22) de control está adaptada para controlar la fase (16) de controlador basándose en los dos comandos (26, 28) de control y basándose en dos factores de ponderación determinados de acuerdo con la desviación de tensión de entrada detectada de las condiciones de suministro predefinidas.

5. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la fase (22) de control está diseñada para dar el nivel (63) de umbral basándose en las condiciones ambiente medidas, un nivel de potencia, una antigüedad de la carga y/o una antigüedad del dispositivo controlador.

6. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde la fase (22) de control está diseñada para adaptar los factores de ponderación dentro de un periodo de ciclo de la tensión (V10) de entrada.

7. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el dispositivo (24) de detección está conectado a los terminales de entrada para detectar la tensión (V10) de entrada como el parámetro (V10) eléctrico.

8. Dispositivo controlador según la reivindicación 7, en donde el dispositivo (24) de detección comprende un dispositivo de muestreo para muestrear la tensión (V10) de entrada.

9. Dispositivo controlador según la reivindicación 8, en donde el dispositivo (24) de detección comprende un generador de referencia para generar la función de referencia y para sincronizar la función de referencia con la tensión (V10) de entrada.

10. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el dispositivo (24) de detección está conectado a los terminales de salida para detectar una tensión (V20) de salida o una corriente (I2) de salida de la fase (16) de controlador como el parámetro de señal eléctrica.

11. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el parámetro de señal eléctrica es determinado basándose en una señal de control interno o de detección de la fase (16) de controlador.

12. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde las condiciones pre definidas para la corriente de entrada se corresponden con las regulaciones armónicas de la red eléctrica.

5 13. Dispositivo controlador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente (I1) de entrada es controlada para emular una carga óhmica.

14. Método de control para controlar una carga (14), en particular una unidad (14) de luz, que comprende uno o más emisores de luz, el método de control que comprende las etapas de:

- 10 - recibir una tensión de entrada de una fuente (12) de alimentación externa en terminales de entrada,
- controlar una corriente (I1) de entrada conducida desde la fuente (12) de alimentación externa y proporcionar energía de salida eléctrica a terminales de salida que tienen un nivel predefinido para alimentar a la carga (14) por medio de una fase (16) de controlador,
- 15 - medir un parámetro (V10, V12, I2, V20) de señal eléctrica de la fase de controlador,
- determinar una desviación de tensión de entrada de las condiciones de suministro predefinidas basándose en el parámetro (V10, V12, I2, V20) de señal eléctrica, y
- 20 - controlar la corriente (I1) de entrada conducida desde la fuente (12) de alimentación externa de acuerdo con condiciones pre definidas si la desviación de tensión de entrada es menor que un nivel (63) de umbral, en donde las condiciones pre definidas realizan una corrección de factor de potencia y permiten una desviación de la corriente (I1) de entrada de las condiciones pre definidas si la desviación de tensión de entrada excede el nivel
- 25 (63) de umbral.

15. Un aparato de luz que comprende:

- 30 - un conjunto (14) de luz que tiene una o más unidades de luz, en particular una unidad LED que comprende uno o más LED, y
- un dispositivo (10) controlador para controlar dicho conjunto (14) de luz como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

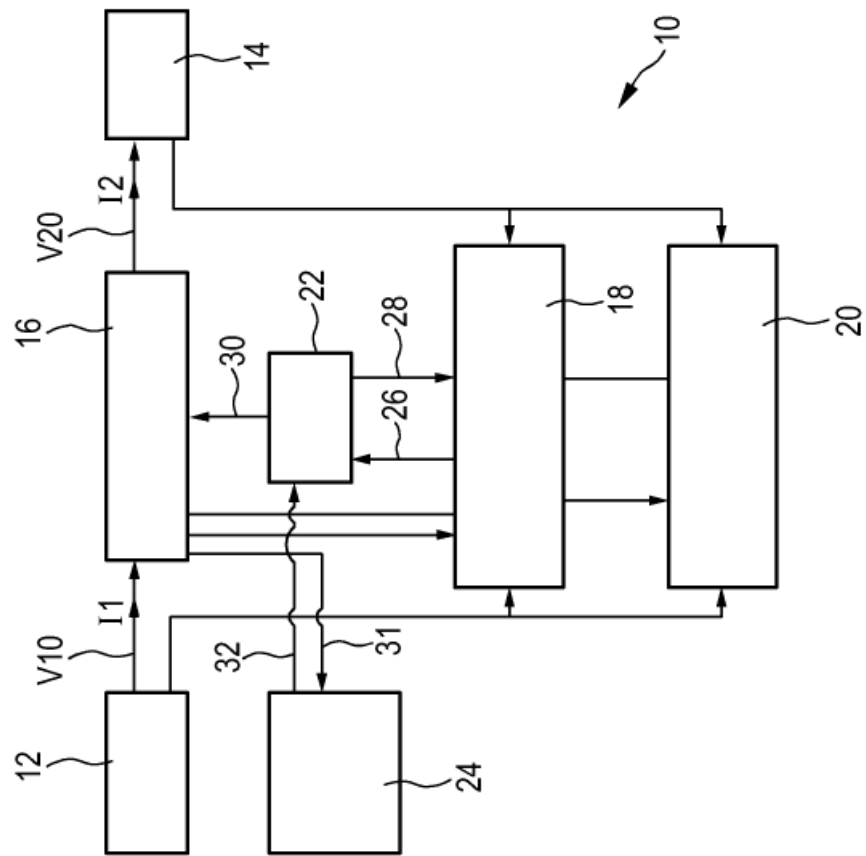


FIG. 1

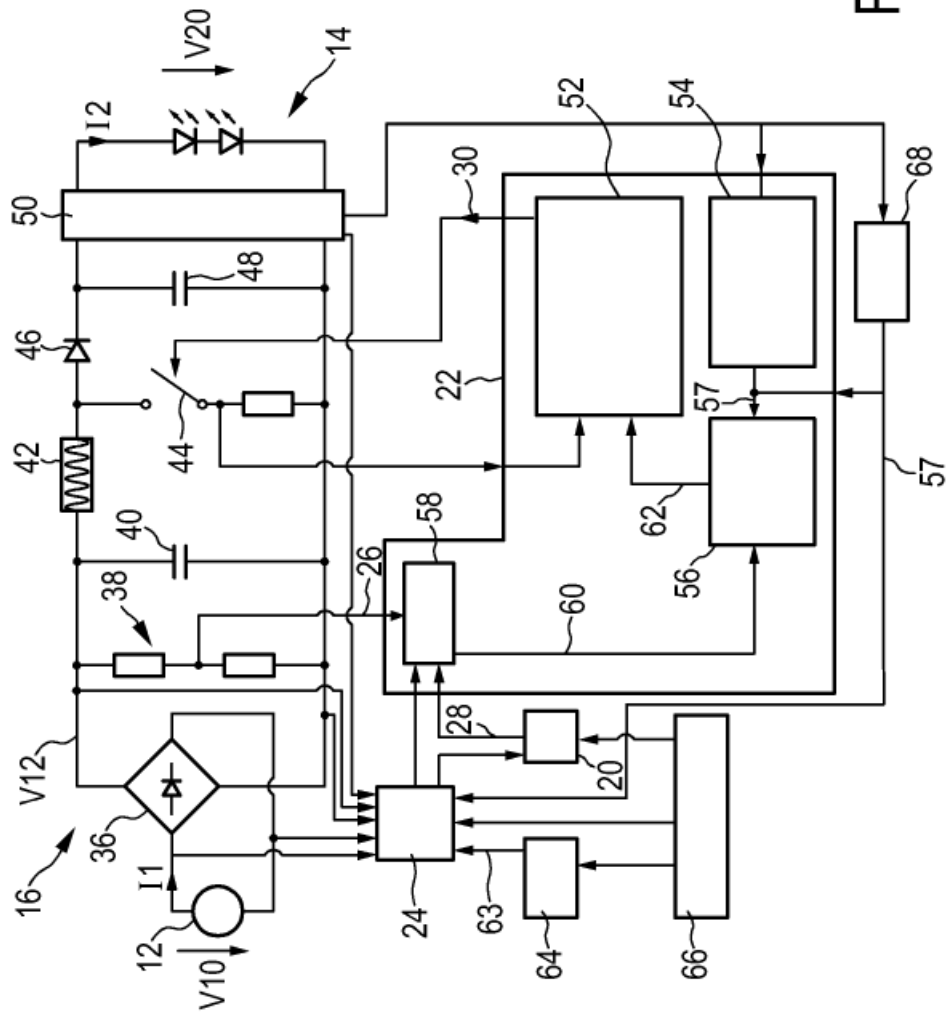


FIG. 2

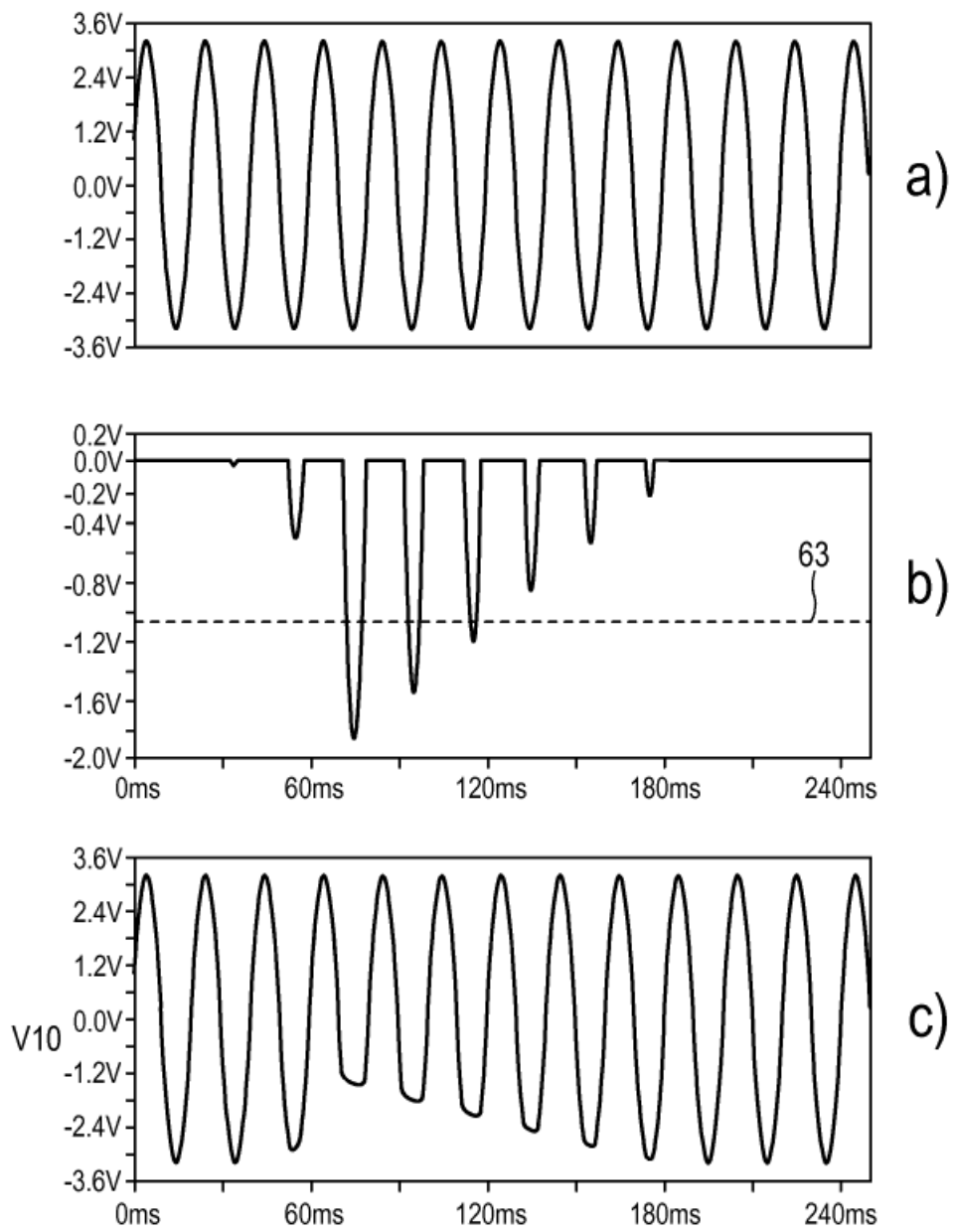


FIG. 3

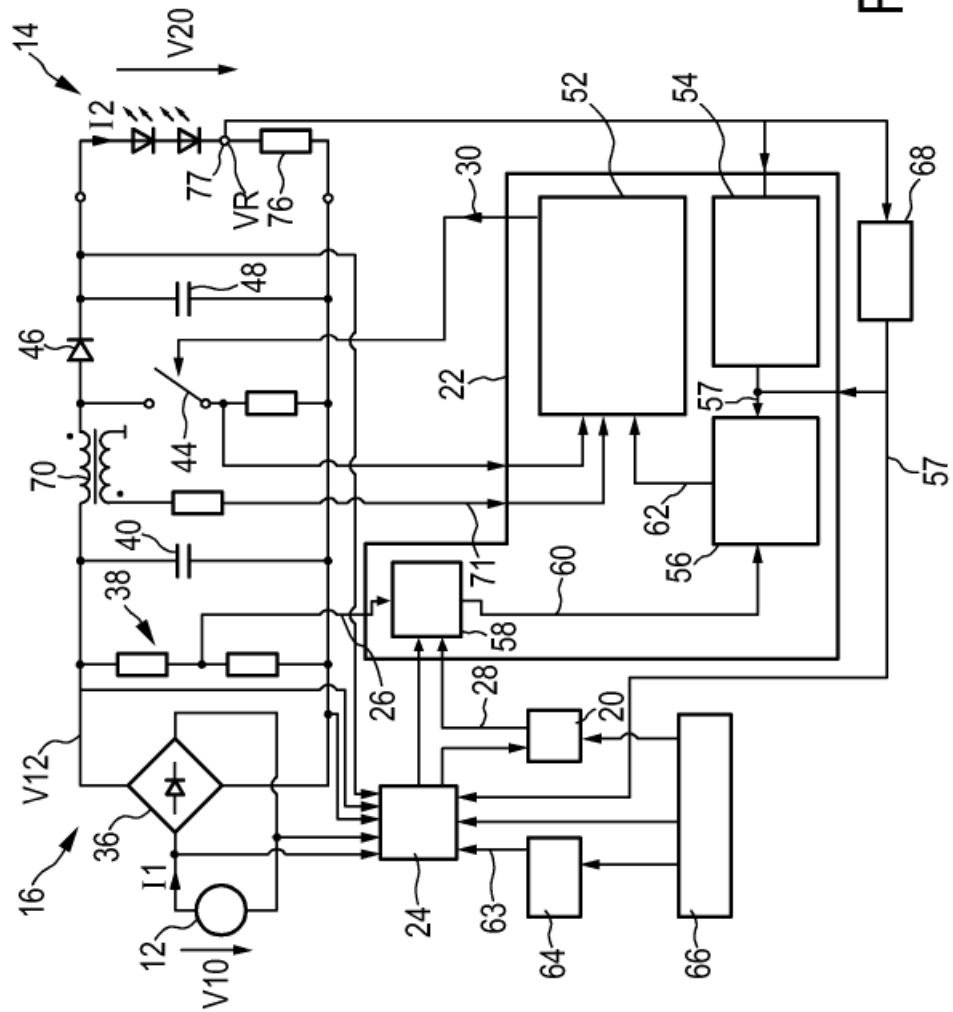


FIG. 4