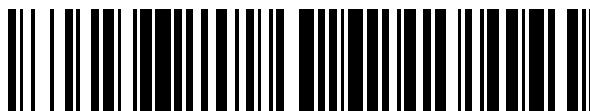


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 913**

51 Int. Cl.:

H02H 3/08 (2006.01)

H01H 9/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2007 PCT/EP2007/004353**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2007 WO07134768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2007 E 07725269 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2020068**

54 Título: **Dispositivo para la desconexión o la conmutación automáticas de un consumidor eléctrico**

30 Prioridad:

24.05.2006 DE 102006025604

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

30.04.2018

73 Titular/es:

**FRIEDRICH LÜTZE GMBH (100.0%)
Bruckwiesenstrasse 17-19
71384 Weinstadt-Grossheppach, DE**

72 Inventor/es:

**SCHINDLER, ANDREAS;
COORS, RALF y
JÜNGLING, KLAUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 665 913 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 para la desconexión o la conmutación automáticas de un consumidor eléctrico

La presente invención hace referencia a un dispositivo para la desconexión o la conmutación automáticas de un consumidor eléctrico, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los dispositivos de esa clase pueden utilizarse de forma diversa, en particular en el área de la automatización industrial y de tareas de control y de regulación correspondientes. Un lugar de instalación típico son las subdistribuciones o los armarios de distribución. A los dispositivos de esa clase pueden conectarse consumidores eléctricos, por ejemplo actuadores, como motores o válvulas, o sensores, como sensores de temperatura o medidores de presión. Los valores de conexión de los consumidores que deben ser conectados, en particular su potencia de conexión y su corriente nominal, pueden ser diferentes, y usualmente debe disponerse de una variedad correspondiente de dispositivos según el género, donde en particular esos dispositivos deben ser llevados también al lugar de montaje.

15 Por la solicitud WO 00/74196 A1 se conoce un sistema de distribución de corriente en el rango de bajo voltaje, en donde a cada circuito se encuentra asociado un descargador con limitación de corriente regulable, como protección frente a cortocircuitos y/o a sobrecargas. La particularidad reside en el hecho de que en el caso de una sobrecarga, al superarse un primer umbral de corriente regulable, tiene lugar un bloqueo de la unidad de potencia después de finalizado un primer tiempo de desconexión regulable, y en el caso de un cortocircuito tiene lugar una limitación de la corriente a través de la unidad de potencia en un segundo umbral de corriente regulable, así como un bloqueo de la unidad de potencia, después de finalizado un segundo tiempo de desconexión. El descargador conocido presenta 20 entradas de control y salidas de control que son guiadas en una línea de señal o una interfaz de bus. Los consumidores sólo están conectados con un polo al descargador, con su respectivo polo positivo, donde en particular los polos negativos de todos los consumidores están conectados de forma directa con el polo negativo de la unidad de alimentación.

25 En el caso de un fallo duradero, por ejemplo de un cortocircuito duradero, el dispositivo debe ser desconectado y desmontado del consumidor, y el dispositivo y el consumidor, así como el circuito de carga, deben ser examinados separados uno de otro, para determinar la causa del fallo.

30 En la solicitud DE 198 33 984 A1 se describe un dispositivo conforme al género para la desconexión o la conmutación automáticas de un consumidor eléctrico, donde el dispositivo presenta un actuador electrónico conectado en serie con una línea de carga del consumidor eléctrico, así como una unidad de control, la cual, mediante una característica de activación, evalúa una corriente que circula mediante la línea de carga y activa el actuador electrónico, donde el consumidor puede conectarse al menos con dos polos al dispositivo y donde el dispositivo presenta un elemento de contacto, mediante el cual el dispositivo puede conectarse eléctricamente con un polo de una línea de abastecimiento de corriente continua.

35 También en la solicitud WO 2004/082091 A1 se describe un dispositivo para la desconexión y la conmutación de un consumidor eléctrico.

Por tanto, el objeto de la invención consiste en proporcionar un dispositivo que supere las desventajas del estado del arte. En particular los sistemas compuestos por dispositivos según el género deben ser convenientes en cuanto a los costes en lo que respecta a la fabricación y al mantenimiento, deben adaptarse fácilmente a condiciones modificadas y, a pesar de ello, deben funcionar permanentemente de modo fiable.

40 Este objeto se soluciona a través del dispositivo determinado en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se determinan tipos de ejecución especiales de la invención.

45 De acuerdo con la característica distintiva de la reivindicación 1, el dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque el elemento de contacto está montado de forma desplazable en el dispositivo y, como consecuencia del movimiento, se deforma elásticamente a modo de un resorte y, debido a ello, puede conectarse eléctricamente a la línea de abastecimiento.

50 Gracias a ello, para establecer la conexión con la línea de abastecimiento no se requiere ninguna herramienta especial, y a pesar de esto la conexión puede establecerse y separarse de forma sencilla. Para ello, el elemento de contacto, de manera adicional con respecto a la conformación que puede deformarse elásticamente a modo de un resorte, puede ser conectado eléctricamente con la línea de abastecimiento a través de un movimiento de rotación o de desplazamiento. De este modo, el dispositivo puede fijarse en un riel soporte o riel DIN, sin que el mismo esté conectado automáticamente de forma eléctrica a la línea de abastecimiento. La conexión se produce sólo accionando el elemento de contacto, por ejemplo a través de desplazamiento o de rotación y, en caso necesario, se separa nuevamente, de modo que el dispositivo puede quedar sin tensión también en el estado instalado. Lo

mencionado se considera ventajoso en particular durante el montaje o en el caso de un cambio del dispositivo, porque los dispositivos contiguos no deben ser desinstalados.

El consumidor, al menos con dos polos, preferentemente con todos los polos, puede conectarse al dispositivo. Gracias a ello se garantiza una asociación clara del consumidor al respectivo dispositivo. En el caso de un fallo, sólo debe desconectarse el consumidor afectado, mientras que los otros consumidores continúan funcionando. Se reduce de este modo el tiempo fuera de servicio de la totalidad del sistema.

La conexión de varios polos y en particular de todos los polos, del consumidor a un dispositivo de acuerdo con la invención, se asocia con costes adicionales, eventualmente considerables, para la instalación, donde en particular se asocia con una inversión aumentada en cuanto a la instalación eléctrica y al cableado. Sin embargo, se ha comprobado que una disposición de acuerdo con la invención, en el funcionamiento, ofrece ventajas especiales y en parte imprevistas en cuanto al aspecto técnico y económico, en particular en el caso de una utilización en instalaciones de abastecimiento de corriente continua en el área de la automatización industrial y de tareas de control y de regulación correspondientes, con tensiones nominales de 12 y 24 voltios.

De este modo, en el caso de un fallo, los circuitos de carga correspondientes pueden ser desconectados rápidamente, eventualmente también mediante una línea de control o una conexión de bus del dispositivo, por un controlador secundario o superordinado. De forma alternativa o complementaria con respecto a una desconexión mediante un interruptor electrónico, una separación galvánica también puede tener lugar por ejemplo mediante un relé. El circuito de carga afectado, de este modo, eventualmente no sólo se encuentra sin tensión, por ejemplo contra potencial a tierra, sino también sin potencial, porque todos los polos pueden desconectarse. De este modo, en el estado desconectado son posibles en el consumidor mediciones de prueba sin perturbaciones externas.

En un ejemplo de ejecución, las mediciones de prueba de esa clase son realizadas por el propio dispositivo, preferentemente por la unidad de control, la cual controla también el actuador y, con ello, la desconexión. Los valores de medición determinados pueden ser leídos de forma local en el dispositivo y/o mediante una línea de control o una conexión de bus del dispositivo, pueden transmitirse a un controlador secundario o superordinado. Las mediciones de prueba típicas son la prueba en cuanto a contacto, así como paso, cortocircuito, aislamiento o similares. Si los consumidores conectados mediante las líneas de conexión no sólo reciben su energía eléctrica, sino también señal, o mediante las líneas de conexión envían señales, por ejemplo valores de medición registrados por los consumidores, como señales de alta frecuencia o digitales mediante la línea de abastecimiento de energía, entonces también la capacidad de funcionamiento del consumidor puede ser controlada por el dispositivo. En el estado conectado, el dispositivo puede además realizar una medición de corriente diferencial en al menos dos hilos de la línea de conexión y, debido a ello, puede detectar a tiempo un fallo de aislamiento que se produce, antes de que un cortocircuito pueda ocasionar un daño mayor.

En un ejemplo de ejecución, para cada polo de conexión del consumidor se proporcionan un borne de conexión y un actuador correspondiente. Preferentemente los bornes de conexión no poseen tornillos, de modo que para la conexión de la línea de abastecimiento no se necesita ninguna herramienta. La alineación de las aberturas de los bornes de conexión, con el plano definido por una superficie de la carcasa del dispositivo, comprende un ángulo agudo de entre 20 y 85°, en particular de entre 45 y 75° y preferentemente de entre 60 y 70°. Gracias a ello la conexión se simplifica aún más.

En un ejemplo de ejecución, la característica de activación está determinada al menos también por los parámetros de la integral de potencia o la integral de corriente, es decir, a través de la integral de la potencia o de la corriente que circula mediante la línea de carga a lo largo del tiempo, y el valor límite para esa integral puede regularse directamente a través del medio de regulación. Para clasificar la influencia de modificaciones lentas, eventualmente irrelevantes, por ejemplo del valor de corriente, la integral puede formarse sólo mediante un tiempo de integración respectivamente pasado, por ejemplo mediante los cinco segundos respectivamente pasados; los valores más antiguos ya no son considerados en la integración. El tiempo de integración puede ser constante o eventualmente puede ser regulado de forma manual o automática por el dispositivo, por ejemplo en función del consumidor conectado o en función de la situación de carga actual.

En un ejemplo de ejecución, el actuador es un elemento de conmutador que esencialmente desconecta la corriente y puede conectarla nuevamente. Esto puede tener lugar a través de un transistor, el cual además brinda la posibilidad de controlar la corriente de carga, en particular de limitarla.

En un ejemplo de ejecución, el medio de regulación puede estar realizado a través de un conmutador deslizante o de un conmutador rotativo o de un potenciómetro deslizante o de rotación que está conectado a una unidad de control basada en microcontroladores y con el cual pueden regularse los parámetros para la característica de activación. Para impedir en particular un ajuste accidental, el elemento de regulación puede presentar una superficie de acceso de herramienta, de modo que el mismo puede ser accionado sólo con una herramienta adecuada. Preferentemente, el medio de regulación está colocado en una superficie anterior o frontal del dispositivo, en

particular cerca de la placa de identificación con la cual el medio de regulación puede marcarse como tal de forma sencilla.

5 A través del medio de regulación, el parámetro correspondiente puede regularse en etapas o de forma continua, preferentemente entre un valor límite inferior predeterminado y un valor límite superior predeterminado. El valor límite inferior y/o superior puede ser predeterminado de forma fija por la unidad de control, eventualmente también programado, por ejemplo a través de la instalación de resistencias adicionales correspondientes. Además, también es posible almacenar esos valores límite en la unidad de control, en un área de memoria no modificable o libremente programable y, en caso necesario, adecuarlos a condiciones modificadas.

10 El dispositivo puede estar conectado en serie con el consumidor, entre una línea de abastecimiento, de un abastecimiento de tensión continua, y el potencial a tierra correspondiente. En el caso de un abastecimiento de tensión alterna, el dispositivo se alinea con el consumidor entre una fase y el conductor cero, o entre dos fases. Un campo de aplicación típico es la utilización en abastecimientos de corriente continua - de baja tensión, con una tensión nominal de 24 V. El dispositivo puede estar dispuesto en una carcasa, mediante la cual el dispositivo puede fijarse de forma separable en un riel soporte y puede alinearse en el riel soporte a modo de un borne en serie, junto a otros dispositivos de acuerdo con la invención y/o en otros componentes de la instalación eléctrica, como por ejemplo bornes de alimentación, elementos de señalización y similares. En un ejemplo de ejecución, la carcasa presenta para ello dos superficies laterales que se extienden de forma oblicua o transversal con respecto a la dirección longitudinal del riel soporte, preferentemente con plano-paralelas, una con respecto a otra.

20 Dos parámetros esenciales de la característica de activación son el valor de corriente nominal y la dependencia de un tiempo de reacción, donde después de finalizado el mismo el actuador es activado por la corriente de carga real. En un ejemplo de ejecución, el dispositivo presenta un único medio de regulación, con el cual esos dos parámetros se modifican al mismo tiempo. Por ejemplo, a través de un medio de regulación en forma de etapas, en particular de tres etapas, puede seleccionarse entre una característica de activación estándar B o C para una protección de línea, G o K para una protección de aparatos y motores conectados aguas abajo, o Z para una protección de elementos de construcción semiconductores y circuitos de transformadores de tensión.

30 En otro ejemplo de ejecución pueden proporcionarse un primer y/o un segundo medio de regulación en forma de etapas o continuo, con el cual pueden regularse el valor de corriente nominal y la dependencia del tiempo de reacción, de forma separada uno de otro. Debido a ello, el dispositivo puede adaptarse a todas las posibilidades de utilización que se consideran y en particular puede regularse en el lugar durante el montaje. De este modo, por ejemplo valores de corriente nominal elevados con un comportamiento de reacción de acción rápida pueden regularse del mismo modo que valores de corriente nominales reducidos con un comportamiento de reacción lento, y para ello puede utilizarse el mismo dispositivo.

35 Más allá de las posibilidades de regulación, el dispositivo puede estar equipado con una regulación inicial de fábrica o que puede regularse también posteriormente con una inversión aumentada en cuanto a la técnica de los aparatos. Esa regulación inicial puede activarse a través de un medio proporcionado, por ejemplo a través de una tecla proporcionada para ello o también a través de una posición final o intermedia de los medios de regulación, la cual eventualmente también puede bloquearse. Los dispositivos pueden entregarse de fábrica con una regulación inicial de esa clase y ser adaptados a las condiciones locales sólo en caso necesario, y en particular en el lugar, durante el montaje, a través del accionamiento de los medios de ajuste; en particular en los consumidores que deben ser conectados.

45 Para la protección contra un ajuste accidental de los medios de regulación, los mismos pueden estar dispuestos desplazados con respecto a la carcasa circundante y/o pueden accionarse sólo con una herramienta. Se considera también proporcionar para los medios de regulación cubiertas extraíbles y eventualmente unidas con la carcasa de modo que no puedan perderse. Como otra alternativa se considera proporcionar un elemento a modo de un precinto en el medio de regulación, el cual se daña o destruye durante el primer accionamiento, por ejemplo un elemento de unión formado de una pieza con la carcasa del dispositivo, el cual se rompe al ser accionado por primera vez el medio de regulación. Gracias a ello, en el caso de un daño eventual podría comprobarse que el dispositivo fue operado al menos temporariamente con regulaciones modificadas con respecto a la regulación inicial.

50 Como otra medida de seguridad puede proporcionarse un elemento de seguridad mediante el cual la regulación inicial o una regulación efectuada del medio de regulación pueden asegurarse contra una modificación accidental o no autorizada. Por ejemplo, puede proporcionarse una tecla de seguridad que está conectada a la unidad de control y que, de forma eléctrica o electrónica, asegura la regulación actual del medio de regulación. De forma alternativa o complementaria puede proporcionarse por ejemplo un pasador mecánico o una pieza de apriete, donde en el caso de su accionamiento la regulación del medio de ajuste no puede modificarse y, de ese modo, de forma mecánica, la regulación actual del medio de regulación está asegurada.

- El desarrollo temporal de la corriente que circula mediante la línea de carga puede evaluarse de distinto modo. En el caso más sencillo se registra una superación de la corriente máxima regulada o predeterminada o corriente nominal y a continuación el actuador se desconecta lo más rápido posible y en particular sin retraso controlado y, debido a ello, se interrumpe el circuito de corriente hacia el consumidor. En cambio, en muchos casos de aplicación el consumo de potencia o energía con respecto al consumidor es determinante, mientras que picos de corriente muy breves pueden ser tolerados. Para proporcionar una característica de activación adecuada para esos casos de aplicación puede ser ventajoso, en todo caso también paralelamente con respecto a la evaluación de la corriente circulante, registrar o calcular la integral de la corriente $i(t)$ a lo largo del tiempo o también la integral de la corriente $i(t)$ al cuadrado a lo largo del tiempo, y considerarla en el comportamiento de activación.
- En el caso de una unidad de control basada en microcontroladores, los valores de corriente pueden registrarse a intervalos regulares y ser procesados posteriormente de forma digital. Los valores de corriente así obtenidos pueden compararse con valores almacenados en la unidad de control o en el dispositivo. El tiempo entre dos muestras para la corriente que circula mediante la línea de carga puede ser constante, en particular puede derivarse de un ciclo de la unidad de control o puede ser variable, por ejemplo puede seleccionarse automáticamente en función de la modificación de la corriente $di(t)/dt$, para en caso necesario poder desconectarse aun también en el caso de modificaciones muy rápidas de la corriente, de forma segura.
- El elemento de contacto, por ejemplo, puede estar conectado eléctricamente a la línea de abastecimiento en una de dos posiciones finales.
- En una forma de ejecución, el dispositivo, al menos con dos polos, preferentemente con todos los polos, puede conectarse eléctricamente con la línea de abastecimiento, eventualmente de varias fases. Gracias a ello se incrementan las posibilidades de diagnóstico, por ejemplo pueden realizarse mediciones de corriente de fuga o mediciones de aislamiento, y se mejora el desacoplamiento de señal en un sistema con varios dispositivos según el género.
- En una forma de ejecución, el dispositivo presenta al menos un elemento de separación para la separación galvánica del dispositivo desde el consumidor y/o desde la línea de abastecimiento. El elemento de separación puede ubicarse en hilera con respecto al actuador y puede ser controlado por la unidad de control. De este modo se ofrece una seguridad adicional en el caso de que falle el actuador, formado en un ejemplo de ejecución por un elemento de construcción semiconductor, en particular en caso de que se presente un cortocircuito. El elemento de separación puede estar realizado a través de un relé electromagnético. Si se requiere una seguridad aún más elevada, de forma alternativa o adicional con respecto al elemento de separación, un cortacircuitos fusible conocido puede estar conectado en serie.
- En el caso de una activación del dispositivo, el mismo puede permanecer en el estado desconectado o, después de un período predeterminado, puede pasar automáticamente otra vez al estado conectado, en particular a través de un control lento del actuador y de la determinación simultánea de la corriente que circula mediante la línea de carga. Si la misma fuera además elevada de forma inadmisibles, entonces el dispositivo, después de una cantidad predeterminable de intentos de esa clase, puede pasar a un estado desconectado de forma permanente. De forma alternativa o complementaria con respecto a ello, el dispositivo puede presentar también un elemento de reinicio, donde éste puede estar formado también a través de una entrada de señal correspondiente, mediante la cual el dispositivo recibe una señal de reinicio desde un dispositivo de control superordinado o secundario. Además, de manera alternativa o complementaria, el elemento de reinicio puede accionarse también desde fuera del dispositivo, de forma directamente manual o indirectamente con una herramienta, de forma manual, por ejemplo a través de una tecla de reinicio en el dispositivo. En un ejemplo de ejecución es posible sólo un reinicio manual, donde en particular no tiene lugar ningún reinicio automático. Otras ventajas, características y particularidades de la invención resultan de las reivindicaciones secundarias y de la siguiente descripción, en donde se describen en detalle varios ejemplos de ejecución de la invención haciendo referencia a los dibujos.
- La figura 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo de acuerdo con la invención;
- La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una disposición de en total siete dispositivos de acuerdo con la invención;
- La figura 3, a modo de ejemplo, muestra la capacidad de regulación de la característica de activación; y
- Las figuras 4a y 4b muestran dos desarrollos posibles de la señal para la corriente de carga $i(t)$. La figura 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo 1 de acuerdo con la invención con la tapa de la carcasa retirada. El dispositivo 1 presenta una carcasa 2 en forma de prisma, de plástico, donde las superficies base y de cubierta plano-paralelas se sitúan paralelamente con respecto al plano del dibujo. Sobre un lado inferior usualmente no visible en el estado instalado, la carcasa 2 presenta una ranura 6 rebajada, mediante la cual la

carcasa 2 puede fijarse sobre un riel soporte o riel DIN 8 que se extiende perpendicularmente con respecto al plano del dibujo, sólo representado de forma simbólica.

El dispositivo 1 se utiliza para la protección de instalaciones eléctricas a través de la limitación del consumo de corriente y/o de energía de un consumidor eléctrico 10, y proporciona en particular la funcionalidad de un monitoreo de carga que puede reiniciarse electrónicamente. El dispositivo 1, para ello, puede conectarse eléctricamente a una línea de suministro. En el ejemplo de ejecución se trata de una línea de abastecimiento de corriente continua de dos polos, con una tensión nominal de 12 voltios o 24 voltios, la cual se proporciona a través de dos rieles de contacto 12, 14 que se extienden perpendicularmente con respecto al plano del dibujo. Para establecer la conexión eléctrica, el dispositivo 1 presenta para cada carril de contacto 12, 14 un elemento de contacto 16, 18 correspondiente que, de manera que puede deformarse elásticamente a modo de un resorte, está dispuesto en un soporte de contacto 20, 22 correspondiente. El soporte de contacto 20, 22 puede componerse de un material eléctricamente aislante y/o puede estar montado de forma desplazable en el dispositivo 1, en el ejemplo de ejecución puede estar montado de forma desplazable en forma de ángulo recto con respecto a los carriles de contacto 12, 14; en correspondencia con las flechas 24, 26.

En el estado representado, el dispositivo 1 está conectado con dos polos a la línea de abastecimiento. La conexión con los carriles de contacto 12, 14 puede establecerse e interrumpirse de forma individual, para lo cual los soportes de contacto 20, 26 pueden desplazarse manualmente de forma directa desde el exterior de la carcasa o pueden desplazarse manualmente de forma indirecta con una herramienta. En el último caso mencionado, los soportes de contacto 20, 22 pueden presentar para ello una superficie de acceso de herramienta 28, 30. En el caso más simple, ésta puede estar formada por una cavidad o una elevación en el contorno externo del soporte de contacto 20, 22. En el ejemplo de ejecución, los dos soportes de contacto 20, 22 pueden desplazarse de forma individual. De manera alternativa puede proporcionarse también un acoplamiento mecánico mediante el cual los dos soportes de contacto 20, 22 pueden desplazarse de forma conjunta.

De forma alternativa con respecto al ejemplo de ejecución representado, el dispositivo 1 también puede conectarse con un polo a la línea de abastecimiento y el segundo polo de la línea de suministro puede estar conectado a una línea de retorno, conectada directamente a los consumidores 10 y eventualmente también usada de forma conjunta con otros consumidores

El consumidor 10, del lado de salida, puede conectarse al dispositivo 1 mediante bornes de conexión 32, 34. En ese caso puede tratarse de bornes de conexión 32, 34 sin tornillos, los cuales están provistos de un elemento de contacto de resorte y en donde la línea de conexión del consumidor 10 sólo debe ser insertada.

En el interior de la carcasa 2 está conectado en serie un actuador electrónico 36 que por ejemplo está formado por un transistor MOS, con una línea de carga 38 que conecta el elemento de contacto 16 con el borne de conexión 32. La conexión entre el otro elemento de contacto 18 y el otro borne de conexión 34, en el ejemplo de ejecución, está realizada como una conexión en bucle, a través del dispositivo 1. De forma alternativa, también en esa línea de conexión puede estar dispuesto otro actuador. De este modo, el consumidor 10 puede desconectarse con un polo de la línea de abastecimiento y/o pueden realizarse mediciones de corriente de fuga.

En el dispositivo está dispuesta una unidad de control 40 que presenta una unidad de cálculo central, por ejemplo en forma de un microcontrolador 42. Éste se encuentra conectado mediante tecnología de datos a una memoria de datos 44 que puede presentar un área de sólo lectura y/o un área de memoria libremente registrable. El abastecimiento de energía de la unidad de control 40 puede tener lugar mediante la línea de abastecimiento, donde en particular para ello la unidad de control 40 puede conectarse a los elementos de contacto 16, 18. De forma alternativa o complementaria, en el dispositivo 1 puede estar dispuesto también un acumulador de energía que puede cargarse mediante la línea de abastecimiento, el cual en todo caso garantiza un funcionamiento de emergencia de la unidad de control 40 en el caso de un fallo de la tensión de abastecimiento. La unidad de control, mediante una línea de conexión o un bus de datos, puede estar conectada un dispositivo de control secundario o superordinado, y desde allí puede recibir señales o emitir señales hacia allí.

La unidad de control 40 y en particular el microcontrolador 42 controlan el actuador 36, por ejemplo la conexión de puerta de un transistor. Para una determinación de la corriente que circula en la línea de carga en la línea de carga puede estar dispuesta una así llamada resistencia de derivación, o de forma alternativa o complementaria también el propio actuador 36 puede retornar una señal a la unidad de control 40, la cual brinda conclusiones sobre la corriente que circula en la línea de carga 38. A modo de ejemplo, puede registrarse la tensión que se reduce en la sección puerta/fuente, la cual, en particular considerando los parámetros del actuador 36 y los otros parámetros de funcionamiento, permite llegar a conclusiones sobre la corriente que circula en la línea de carga 38. La corriente determinada, mediante una característica de activación predeterminable y en particular almacenada en la memoria de datos 44, es evaluada por el microcontrolador 42, y el actuador 36 se activa de forma correspondiente, en particular es desconectado.

Uno o varios parámetros de la característica de activación pueden regularse a través de un primer medio de regulación 46 al cual puede accederse mecánicamente desde fuera del dispositivo 1. En el ejemplo de ejecución, el primer medio de regulación 46 está dispuesto en el área de un lado superior 48 opuesto al lado inferior 4 y plano-paralelo con respecto al mismo, y dispuesto desplazado con respecto a la superficie 50, en el interior de la carcasa 2. El lado superior 50 presenta una abertura de la carcasa en donde puede introducirse una herramienta, mediante la cual el primer elemento de regulación 46 puede ser accionado. De manera correspondiente se encuentra dispuesto un segundo medio de regulación 52 que igualmente está conectado a la unidad de control 40. Los elementos de regulación 46, 52 pueden también terminar de forma alineada con la superficie 50 o incluso pueden elevarse más allá de la misma. Los elementos de regulación 46, 52 también pueden accionarse manualmente de forma directa.

El dispositivo 1 presenta además un elemento de señal óptico 54 que está conectado a la unidad de control 40 y que puede señalar el estado de funcionamiento del dispositivo 1, por ejemplo a través de la emisión de luz verde en el caso de un funcionamiento normal y a través de la emisión de luz roja en el caso de la activación del dispositivo 1. De forma alternativa o complementaria pueden proporcionarse también elementos de señal acústicos o de otra clase.

Además, el dispositivo 1 presenta una salida de aviso de falla 56, a la cual puede conectarse una línea de falla, mediante la cual el estado de funcionamiento del dispositivo 1, en particular la activación de la desconexión, puede señalizarse a un dispositivo de control secundario o superordinado. La salida de aviso de falla 56 en principio puede estar realizada de forma idéntica a los bornes de conexión 32, 34; en particular como un contacto de resorte sin tornillos.

Las superficies de la carcasa 2 en las cuales están dispuestos los bornes de conexión 32, 34 y/o la salida de aviso de falla 56, son planas y se extienden perpendicularmente con respecto al plano del dibujo de la figura 1. Esas superficies están dispuestas unas detrás de otras y unas sobre otras a modo de una terraza, con una posición oblicua de entre 10 y 45°, en particular de aproximadamente 30°, con respecto a la superficie 50, y están unidas una con otra mediante superficies de unión dispuestas en ángulo recto con respecto a la superficie 50. Gracias a ello se garantiza una disposición que economiza en espacio, y al mismo tiempo un manejo sencillo de los bornes de conexión 32, 34; también en el estado instalado del dispositivo 1.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una disposición de en total siete dispositivos 1 de acuerdo con la invención, los cuales están alineados con el mismo contorno. En el lado posterior no puede observarse el primer soporte de contacto 20, porque el mismo se encuentra en una posición apartada, colocado completamente en la carcasa 2. En cambio, el segundo soporte de contacto 22 puede observarse en la posición desplazada desde la carcasa 2, en donde el mismo (como se representa en la figura 1) puede ponerse en contacto eléctrico con el carril de contacto 14. Se considera especialmente ventajoso que en la posición apartada de los dos soportes de contacto 20, 22 el dispositivo 1 pueda fijarse sobre el riel soporte 8 y que también el consumidor eléctrico 10 pueda conectarse, mientras que el dispositivo 1 aún se encuentra sin tensión. Además, de ese modo, dispositivos 1 del conjunto representado en la figura 2, pueden separarse y agregarse de forma individual. Gracias a ello se simplifica el montaje y también el mantenimiento. Sobre las superficies que se extienden de forma paralela con respecto al lado inferior 4, dispuestas a modo de una escalera, sobre el lado posterior, se proporcionan respectivamente ranuras de abertura 58, a través de las cuales puede pasar un medio de accionamiento del soporte de contacto 20, 22 que debe accionarse manualmente desde el exterior o mediante las cuales una herramienta puede introducirse desde el exterior, con la cual puede desplazarse el soporte de contacto 20, 22.

Sobre la superficie 50 del lado frontal 50, unos detrás de otros en línea recta, están dispuestos el elemento de señal óptico 54, así como el primer y el segundo medio de regulación 46, 52. Los medios de regulación 46, 52 pueden tratarse por ejemplo de un interruptor escalonado rotativo y/o de un potenciómetro, donde en particular en la utilización de un potenciómetro puede bloquearse al menos una posición intermedia o final para una regulación inicial de la característica de activación. Sobre la primera superficie oblicua que se une a la superficie 50, junto con la salida de aviso de falla 56, se proporciona una abertura 60 mediante la cual se activa la línea de aviso de falla que debe conectarse y/o también puede determinarse de qué modo están equipadas también las otras superficies oblicuas que presentan los bornes de conexión 32, 34.

Debido a la alineación de los dispositivos 1, también las salidas de aviso de falla 56 correspondientes están dispuestas unas detrás de otras en una hilera, en línea recta. De este modo pueden realizarse de forma particularmente sencilla líneas de falla de acumulación, por ejemplo insertando un peine de contacto en varias salidas de aviso de falla. De forma alternativa con respecto a ello también al menos una salida de aviso de falla puede transmitirse de forma individual a un dispositivo de control superordinado.

La figura 3, a modo de ejemplo, muestra la capacidad de regulación de la característica de activación mediante los medios de regulación 46, 52; donde en una representación logarítmica doble se representa la dependencia del tiempo de desconexión t_A del dispositivo 1, de la corriente I referida al valor de corriente nominal I_N , en la línea de

carga 38. Tal como se conoce por los disyuntores, la característica de activación puede representarse a través de una curva característica. A modo de ejemplo se representan tres curvas características correspondientes. El valor de corriente nominal del dispositivo 1, por ejemplo 2 A o 5 A, se selecciona en correspondencia con el consumidor 10 que debe conectarse. Un dispositivo 1 de acuerdo con la invención puede presentar solamente un único medio de regulación con el cual sólo puede regularse ese valor de corriente nominal del dispositivo 1, donde al ser alcanzando el mismo el dispositivo 1 desconecta el consumidor 10 tan rápido como sea posible. La curva característica de la dependencia del tiempo de desconexión t_A del valor de corriente I en la línea de carga 38 es entonces invariable.

En otro ejemplo de ejecución también es posible desplazar la posición de una curva característica invariable con un elemento de regulación de forma horizontal y/o vertical en el diagrama de la figura 3, es decir multiplicar el valor de corriente I y/o el tiempo de desconexión t_A por un factor. Además, puede proporcionarse un medio de regulación con el cual puede modificarse también la forma de la curva característica, por ejemplo tal como se representa en la figura 3, partiendo desde la línea continua izquierda, sobre la curva característica marcada con líneas punteadas, hasta la curva característica continua derecha. De acuerdo con la curva característica continua derecha, el dispositivo 1 tolera por un tiempo más prolongado una corriente I más elevada y en el caso de una corriente de carga que es el doble de elevada que la corriente nominal desconecta sólo después de aproximadamente unos 30 segundos. Para consumidores 10 en los cuales esto no puede tolerarse, puede regularse por ejemplo la curva característica continua izquierda, según lo cual una corriente de carga que es dos veces más elevada que la corriente nominal del dispositivo 1 se desconecta después de menos de 100 ms.

Son posibles también ejemplos de ejecución en los cuales la forma de la curva característica puede regularse de forma selectiva, por ejemplo puede diseñarse más inclinada o más plana en su totalidad o en algunas secciones. Los medios de regulación 46, 52 ofrecen la posibilidad de reproducir casi cualquier característica de activación, donde en particular la característica de activación puede adaptarse especialmente de forma individual a los respectivos consumidores 10 conectados. Preferentemente, por ejemplo en la memoria de datos 44 se predetermina una característica de activación regulada de fábrica, la cual puede ser sustituida por los elementos de regulación 46, 52 o puede ser modificada.

En las figuras 4a y 4b se representan dos desarrollos posibles de la señal para la corriente de carga $i(t)$. En ambos casos la corriente de carga nominal es $I_N = I_0$. En el primer caso de la figura 4a, un aumento relativamente lento pero continuo de la corriente de carga hacia el momento t_1 conduce a una desconexión, porque la superficie, bajo la integral $(i(t) - I_0) \cdot dt$, es mayor que un valor límite G . En el segundo ejemplo de ejecución de la figura 4b, la corriente de carga $i(t)$ alcanza de forma transitoria un valor pico I_2 que es superior que la corriente I_1 , pero no se desconecta porque la integral $(i(t) - I_0) \cdot dt$ se mantiene más reducida que el valor límite G predeterminado. Dependiendo de qué operación de cálculo se aplique en la propagación de corriente $i(t)$, por ejemplo también la formación de la integral $(i^2(t) - I_0) \cdot dt$, pueden asegurarse de forma óptima diferentes consumidores 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para la desconexión o la conmutación automáticas de un consumidor eléctrico (10), donde el dispositivo (1) presenta un actuador electrónico (36) conectado en serie con una línea de carga (38) del consumidor eléctrico (10), así como una unidad de control (40), la cual, mediante una característica de activación, evalúa una corriente $i(t)$ que circula mediante la línea de carga (38), activa el actuador electrónico (36) y en particular desconecta el consumidor eléctrico (10), donde el consumidor (10) puede conectarse al dispositivo (1) con al menos dos polos, preferentemente con todos los polos, y donde el dispositivo (1) presenta un elemento de contacto (16, 18), mediante el cual el dispositivo (1) puede conectarse eléctricamente con un polo de una línea de abastecimiento de corriente continua o con una fase de una línea de abastecimiento de corriente alterna, caracterizado porque el elemento de contacto (16, 18) en el dispositivo (1) está montado de forma desplazable y, como consecuencia del movimiento se deforma elásticamente a modo de un resorte y, debido a ello, puede conectarse eléctricamente a la línea de abastecimiento.
- 10
- 15 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (1) presenta al menos dos bornes de conexión (32, 34), preferentemente sin tornillos, mediante los cuales una línea de conexión del consumidor (10) puede conectarse al dispositivo (1).
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque al menos dos de los bornes de conexión (32, 34), respectivamente mediante un actuador electrónico (36), pueden conectarse con una línea de abastecimiento de energía para el consumidor (10).
- 20 4. Dispositivo (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque al menos dos actuadores (36) pueden ser activados independientemente uno de otro por la unidad de control (40).
5. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el consumidor (10), mediante el dispositivo (1), puede ser desconectado al menos en dos polos, preferentemente en todos los polos, de una línea de abastecimiento de energía.
- 25 6. Dispositivo (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque en el estado desconectado de la línea de abastecimiento de energía puede realizarse una medición de corriente de control en el consumidor (10).
7. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el dispositivo (1) determina una diferencia de las corrientes que circulan mediante al menos dos polos conectados del consumidor (10).
8. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el elemento de contacto (16, 18) puede desplazarse en el dispositivo (1).
- 30 9. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el dispositivo (1) puede conectarse eléctricamente con los dos polos de una línea de abastecimiento de corriente continua o con al menos dos fases, preferentemente con todas las fases, de una línea de abastecimiento de corriente alterna.
- 35 10. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo (1) presenta un elemento de separación para la separación galvánica del dispositivo (1) desde el consumidor (10) y/o para la separación del dispositivo (1) desde una línea de abastecimiento, y porque el elemento de separación puede ser controlado por la unidad de control (40).
- 40 11. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el dispositivo (1) está dispuesto en una carcasa (2) mediante la cual el dispositivo (1) puede fijarse en un riel soporte (8) y puede alinearse junto a otros dispositivos (1) y/o junto a otros componentes de la instalación eléctrica, en el riel soporte (8).

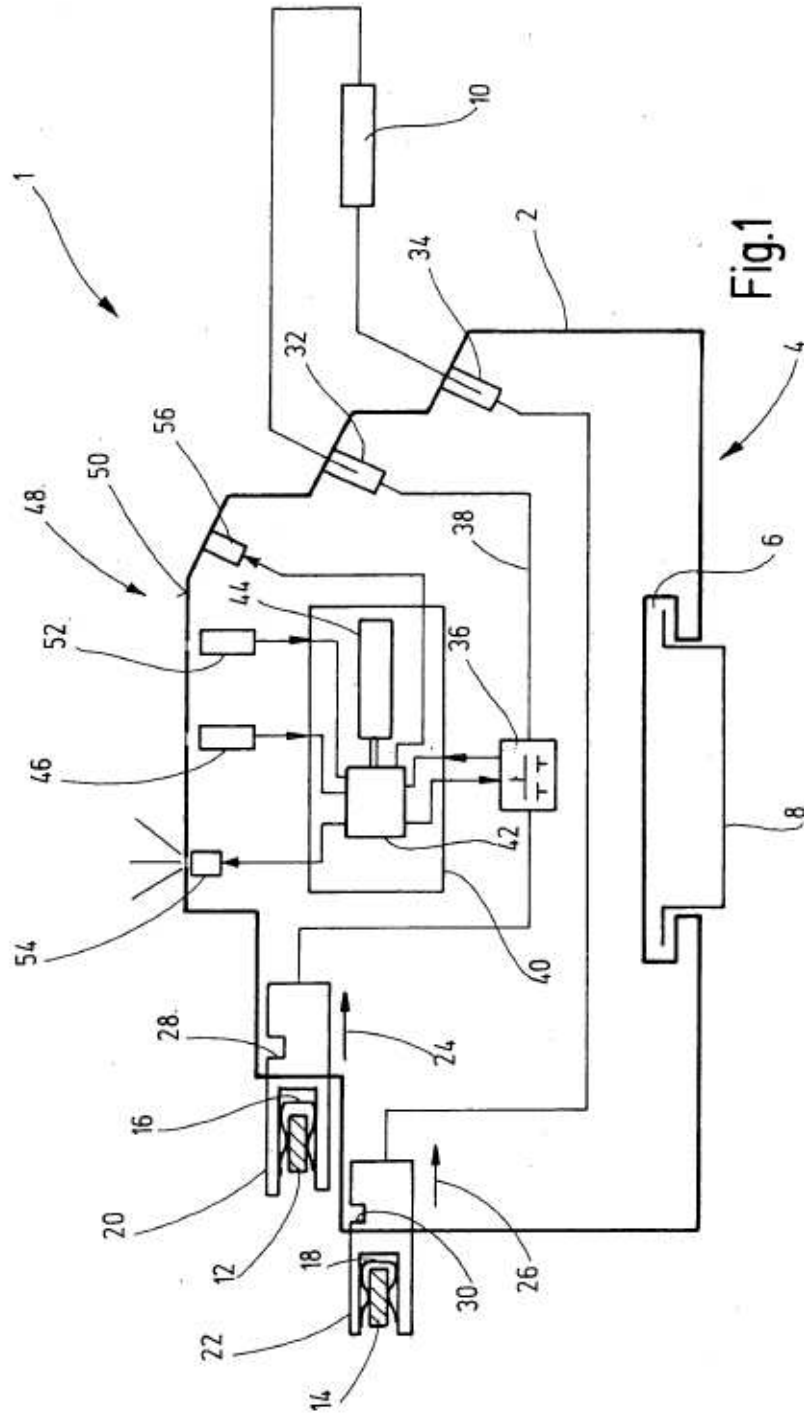


Fig.1

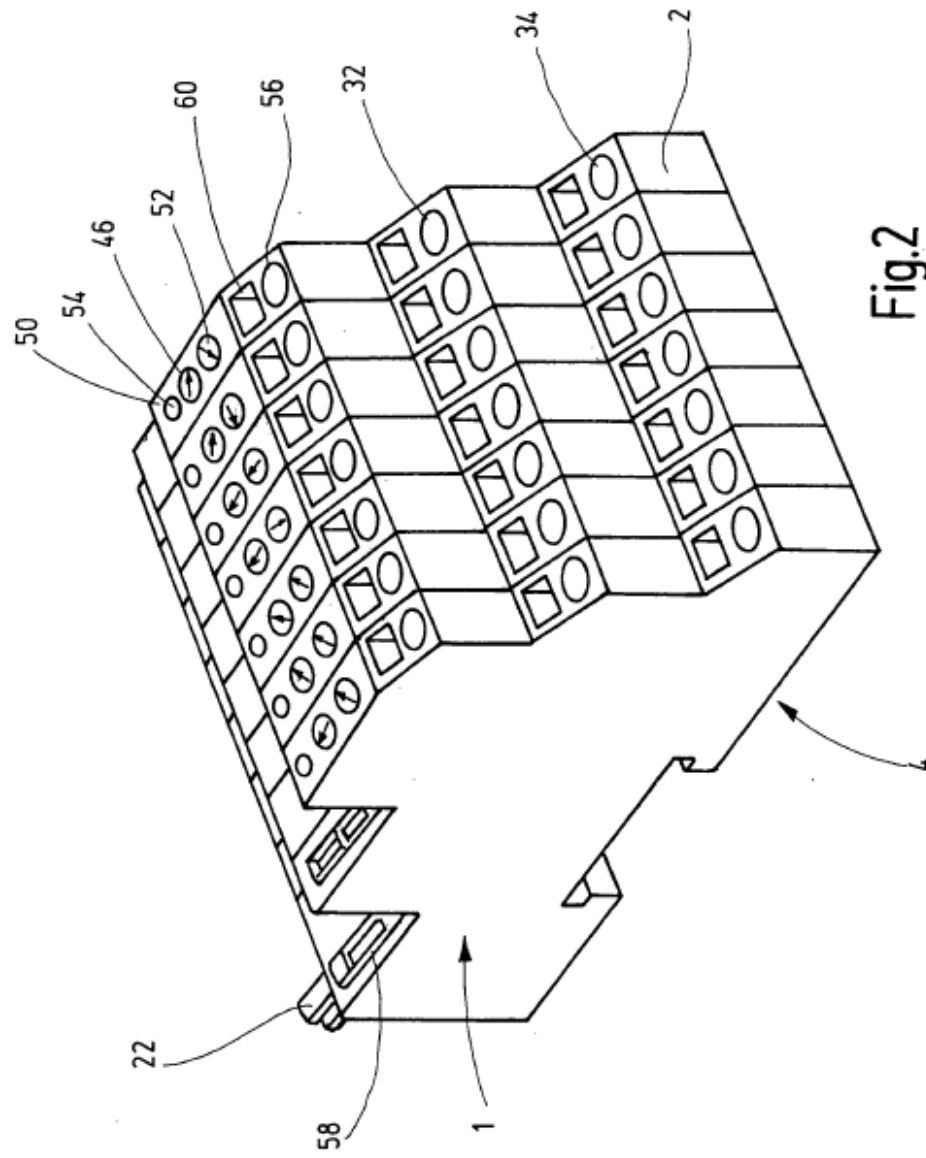


Fig.2

