



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 079**

51 Int. Cl.:

H01H 9/54 (2006.01)

H01H 33/59 (2006.01)

H02H 7/122 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07019985 .6**

96 Fecha de presentación : **12.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2048679**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **Disposición de seccionadores de carga.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.05.2010

73 Titular/es: **SMA Solar Technology AG.**
Sonnenallee 1
34266 Niestetal, DE

72 Inventor/es: **Bremicker, Sven;**
Buchhold, Stefan;
Greizer, Frank y
Cramer, Günther

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 340 079 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

Disposición de seccionadores de carga.

5 La invención se refiere a una disposición de seccionadores de carga para la conexión y desconexión de una corriente continua de un circuito de corriente continua en una planta fotovoltaica con un elemento interruptor de semiconductor para evitar un arco voltaico de conmutación, en la que existe una unidad de control electrónica configurada de modo que una o más señales son recibidas por la unidad de control, y en la que la disposición de seccionadores de carga está configurada de modo que en como mínimo una línea conductora de corriente del circuito de corriente continua existe en estado desconectado una separación galvánica por medio de un contacto de conmutación controlable automáticamente mediante la unidad de control y se transmiten una o más señales de control al dispositivo de seccionadores de carga y en la que un elemento interruptor de semiconductor interrumpe la corriente continua, de modo que el contacto de conmutación es desenergizado.

15 Las disposiciones de seccionadores de carga para la conexión y desconexión de una corriente continua en un circuito de corriente continua de una planta fotovoltaica requieren un dispositivo de conmutación apropiado. La corriente continua generada por la energía solar en módulos fotovoltaicos o en el generador solar, que, por ejemplo, es convertida por un inversor en una tensión alterna apta para una red de distribución de energía, puede ser conducida al inversor a través de la disposición de seccionadores de carga o ser interrumpida.

20 Se conocen relés de corriente continua que mediante contactos de conmutación pueden interrumpir una corriente. El relé comprende una bobina de control que es atravesada por una corriente eléctrica, de modo que se excita una armadura metálica. Dicha armadura metálica está conectada mecánicamente con uno o más contactos eléctricos principales. Los contactos principales son conectados o desconectados por medio de un movimiento de excitación de la armadura, según si el relé está configurado como de reposo o de trabajo. En principio, un relé de este tipo es un interruptor controlable eléctricamente.

25 Sin embargo, los relés tienen la desventaja de que se forman arcos voltaicos de conmutación, en particular al desconectar la corriente continua. Ello produce por corto tiempo elevadas temperaturas y un elevado desgaste por quemadura de los contactos de conmutación. Consecuentemente, los contactos de conmutación pueden quedar fundidos fácilmente, de modo que virtualmente se pegan y ya no es posible una interrupción de la corriente. Este fenómeno se conoce con la denominación de "soldadura por contacto". Los relés se usan, frecuentemente, para corrientes bajas que, por regla general, no superan los 30 A.

35 Los interruptores controlables eléctricamente comparables se denominan contactores. En comparación con los relés son más robustos y están diseñados para corrientes más elevadas, por ejemplo, de hasta varios 100 A, con lo que se reduce el peligro de una fusión por contacto. Sin embargo, dicho peligro no puede evitarse por completo. Los contactores tienen, sin embargo, la desventaja de que son relativamente grandes y también costosos. Además, necesitan una elevada capacidad de retención para la bobina de control. Sin embargo, no sólo en plantas fotovoltaicas se está empeñado en aplicar la energía generada de la manera más efectiva posible.

40 Pero, los relés y contactores tienen la ventaja de poder ser equipados, opcionalmente, de seccionadores auxiliares conectados en serie, que pueden usarse para propósitos de control u otros propósitos de mando. De este modo, por ejemplo, puede crearse un circuito auxiliar que, mediante un seccionador auxiliar, activa una lámpara indicadora que señala un fallo, por ejemplo, un cortocircuito.

45 Otros aparatos de control se conocen como seccionadores de carga o fusibles automáticos. Los aparatos de este tipo son fusibles o interruptores automáticos que desconectan en presencia de una corriente elevada. Estos aparatos presentan, frecuentemente, una función de protección contra sobreintensidad de corriente o cortocircuito. La función de protección contra sobreintensidad de corriente es realizada, la mayoría de las veces, por medio de un hilo metálico arrollado sobre un resorte bimetálico que, con corriente elevada, curva el resorte para así accionar un mecanismo de disparo conectado a contactos de conmutación. Esta función de protección contra sobreintensidades de corriente es lenta. Contrariamente, en un cortocircuito o corrientes muy elevadas actúan muy rápidamente fuerzas electromagnéticas sobre el mecanismo de disparo y/o los propios contactos de conmutación, de modo que es posible una separación rápida de los contactos de conmutación. Para reducir los arcos voltaicos de conmutación se usan chapas de extinción, como se hace también, en parte, en contactores. De este modo, el peligro de una fusión por contacto es más bien reducido. Sin embargo, un control de los contactos de conmutación es posible solamente con módulos de control remoto especiales, muy caros y sólo ofrecidos para aparatos de corrientes y potencias de ruptura elevadas. Si se quiere que se produzca una desconexión debida a otro evento, como la apertura de una tapa de carcasa, las soluciones para estos equipos sólo son realizables para corrientes elevadas y con costes muy altos y una considerable necesidad de espacio.

50 En plantas fotovoltaicas se agrega, además, el hecho de que, debido a la curva característica típica para células solares, las corrientes de cortocircuito son, por regla general, 20 a 40% mayores que en el funcionamiento nominal. Sin embargo, en dispositivos de protección de este tipo se requiere una corriente un 50% a 100% mayor para que responda el dispositivo de protección contra cortocircuitos. Es así que, en caso de cortocircuito, una corriente continua no es interrumpida o sólo lo es en forma muy tardía. Empero, por razones de seguridad esto no es aceptable.

ES 2 340 079 T3

Además, la corriente de desconexión siempre es mayor que la corriente nominal, en la que, cuanto mayor es la sobreintensidad de corriente tanto más rápido desconecta el fusible. Solamente en corrientes bajas puede llegar a producirse un recalentamiento del fusible. Por ello, el uso de un fusible de este tipo para la protección en plantas fotovoltaicas sólo es apropiado bajo ciertas condiciones.

5

También se conocen sencillos cortacircuitos fusibles. Un fusible de este tipo se compone de un hilo metálico o microcinta encapsulada en una carcasa, que en los extremos del fusible es conducido y conectado eléctricamente a elementos de contacto. La carcasa puede estar llena de aire, un gas u otros materiales de relleno. Si a través del cortacircuitos fusible fluye una corriente más elevada que la corriente nominal del fusible, se funde el hilo metálico o el conductor aplicado, de modo que se interrumpe el circuito de corriente.

10

Los cortacircuitos fusibles de este tipo son económicos y muy aptos para proteger aparatos y componentes eléctricos, como circuitos o conductores, e incluso para corrientes muy elevadas de múltiples 100 A y tensiones de múltiples 100 V. Pero, una vez activado un cortacircuitos fusible ya no es utilizable y debe ser recambiado. Como evento desencadenante debe considerarse solamente una sobreintensidad de corriente. Una interrupción de la corriente a causa de otros eventos no es posible.

15

También se conocen conmutadores de corriente continua mecánicos. Estos presentan un elemento de control manual. Este elemento de control es accesible desde el exterior, de modo que mediante un movimiento, tal como un movimiento giratorio, movimiento de tracción o movimiento deslizante, puede ser llevado a una o más posiciones diferentes. Mediante el movimiento manual se acciona un mecanismo de contacto, que a su vez acciona un contacto principal eléctrico. Un conmutador de este tipo es un conmutador manual con varias posiciones de contacto obtenibles mediante diferentes posiciones de encastre de la pieza operativa. Pueden conmutar múltiples contactos al mismo tiempo para, por ejemplo, interrumpir al mismo tiempo múltiples circuitos de corriente. También son apropiados para elevadas corrientes de conmutación y tensiones, de múltiples 100 A y múltiples 100 V. Sin embargo, tienen la desventaja de que requieren un amplio espacio y cableado. Además, son operables sólo en forma manual y, por lo tanto, no apropiados para funciones de protección, como sobreintensidad de corriente, y no para el disparo automático en otros eventos.

20

25

Otros dispositivos de interrupción de corriente aptos para plantas fotovoltaicas se conocen bajo el concepto ESS (Electronic Solar Switch) y se explican en mayor detalle en el documento DE 102 25 259 B3 o DE 10 2004 054 933 B3.

30

El ESS está dispuesto en una de ambos conductores de corriente continua. Al accionar un conmutador mecánico se conecta o desconecta un interruptor de semiconductor montado en paralelo. De este modo, se evita o reduce la generación de un arco voltaico. O sea, el ESS es, básicamente, un conmutador manual con ayuda electrónica para el apagado del arco voltaico. Este está adaptado a un inversor fotovoltaico y apto para una corriente de múltiples 10 A y una tensión de hasta múltiples 100 V. Un ESS de este tipo sólo es operable en forma manual.

35

El documento DE 102 25 259 B3 describe un acoplamiento de enchufe que conecta un generador fotovoltaico a un inversor. Mediante la tracción manual del acoplamiento de enchufe se produce una separación galvánica.

40

En el documento DE 10 2004 054 933 B3 se menciona una cubierta de protección con contactos eléctricos y con un asa. Quitando la cubierta de protección de un inversor y, a continuación, extrayendo los acoplamientos de enchufe, un generador fotovoltaico es separado galvánicamente del inversor.

45

Del documento WO 2007/073951 A se conoce una disposición de seccionadores de carga para la conexión y desconexión de una corriente continua de un circuito de corriente continua en una planta fotovoltaica con un elemento interruptor de semiconductor para la prevención de un arco voltaico por conmutación. Para ello existe una unidad de control electrónica. En las líneas de conducción de corriente del circuito de corriente continua se produce una separación galvánica mediante un relé en estado desconectado, concretamente por medio de dos contactos controlables automáticamente por medio de la unidad de control. Además, el elemento interruptor de semiconductor interrumpe la corriente continua, de modo que los contactos de conmutación son desenergizados. Este documento describe un interruptor con un contacto de conmutación principal y un contacto auxiliar conectado al control. De conformidad con dicha solución, existe una primera vía de corriente con el contacto principal y una segunda vía de corriente con una conmutación en serie compuesta de un interruptor de semiconductor 2 y el contacto de relé dispuesto en el lado del polo negativo. El segundo contacto acoplado mecánicamente al relé está situado en el lado del polo positivo.

50

55

Otra solución con dos relés se describe en el documento US 5.633.540 A. Aquí existen dos relés y un interruptor de semiconductor. Un contacto de conmutación del primer relé está montado en serie con el elemento de conmutación. El contacto de conmutación del otro relé está montado en paralelo con la conexión en serie.

60

La invención tiene el objetivo de encontrar una solución económica mediante la que, por un lado, puede desconectarse de modo fiable una corriente continua en una planta fotovoltaica, o sea no solamente de manera manual sino también automática en el caso de un fallo y, por otro lado, conseguirse una separación galvánica en como mínimo una de dos líneas conductoras de corriente del circuito de corriente continua.

65

ES 2 340 079 T3

Este objetivo se consigue según la invención, porque las señales son señales de fallos que se reciben en caso de un fallo en el generador fotovoltaico, inversor o lado de corriente alterna, produciéndose por medio de señales de control en como mínimo un caso de fallo una conexión o desconexión automática del circuito de corriente continua, estando la disposición realizada de modo tal que, al desconectar en un primer paso es cerrado, de momento, el elemento interruptor de semiconductor, en un segundo paso son abiertos los contactos de conmutación de un primer dispositivo de conmutación, de modo que la corriente continua fluye a través del elemento interruptor de semiconductor, en un tercer paso se abre nuevamente el elemento interruptor de semiconductor, y en un cuarto paso se abren los contactos de conmutación de un segundo dispositivo de conmutación para producir la separación galvánica, y que está conectado un seccionador de carga manual adicional, siendo el separador de carga manual adicional un dispositivo de conexión de corriente continua con contactos de enchufe para plantas fotovoltaicas operable manualmente, con un dispositivo de apagado electrónico de arcos voltaicos. La invención se basa en la idea de usar por lo menos uno, particularmente como mínimo dos conmutadores controlables eléctricamente equipados de contactos de conmutación.

Gracias a la invención pueden utilizarse, por un lado, relés controlados automáticamente por medio de las señales de control de la unidad de control según la invención, sin el peligro de una fusión de contactos. Según la invención, la corriente es seccionada por medio del elemento interruptor de semiconductor, de modo que no puede producirse un arco voltaico por conmutación en el relé. Adicionalmente, un relé utilizado para la separación galvánica es, particularmente, solamente desenergizado. Ello tiene la ventaja de que, en operación normal puede fluir a través del relé una corriente considerablemente más elevada. Consecuentemente, no es necesario sobredimensionar el relé. Además, los relés son pequeños y económicos y necesitan, en comparación con contactores, una capacidad de retención reducida. Básicamente, sin embargo, también puede usarse un contactor. El elemento interruptor de semiconductor también puede desconectar y conectarse periódicamente, de modo que al desconectar fluye una corriente menor en el contacto de conmutación y, de este modo, no se produce un arco voltaico por conmutación. Mediante la sincronización puede evitarse, en particular en la red de tensión continua, la generación de un arco voltaico estable.

La disposición de seccionadores de carga también puede aplicarse de modo sencillo para la conexión o desconexión en eventos distintos a los fallos por cortocircuitos, porque es posible un control sencillo de los relés. La invención combina las ventajas de soluciones ESS y de una desconexión automática. Durante el proceso de conmutación no se genera un arco voltaico, o sólo se produce un arco voltaico reducido e inofensivo y, consecuentemente, tampoco ninguna amenaza para las personas o la planta, pudiendo en caso de un fallo transmitir una señal a la unidad de control de la disposición de seccionadores de carga.

Además, la invención se basa en la idea de modificar un concepto operativo ESS (documento DE 102 25 259 B3 ó DE 10 2004 054 933 B3) de modo tal, que la corriente de carga ya no es separada mediante un acoplamiento de enchufe mecánico y que el sistema electrónico actúe como extintor de arcos voltaicos, sino que, por ejemplo, al accionar un asa sólo se entregue una señal a la unidad de control, luego de lo cual esta unidad de control controla el proceso de desconexión. El accionamiento de un asa puede ser un evento en el sentido de la invención. Pero, también los fallos como, por ejemplo, un cortocircuito pueden considerarse como evento.

Para la realización de la invención son apropiados, como mínimo, un relé, en particular dos relés o más.

Utilizando dos relés puede mantenerse uno de los contactos para una separación galvánica, incluso en el caso de fundirse uno de los contactos.

Por lo demás, en caso de sobreintensidad de corriente o de corrientes de cortocircuito, la unidad de control puede ejecutar condiciones de disparo adaptados, especialmente, a plantas fotovoltaicas. Por ejemplo, en la unidad de control puede utilizarse un microprocesador. Preferentemente, la unidad de control está integrada a la disposición de seccionadores de carga.

Según la invención, está conectado un seccionador de carga manual adicional, o bien un seccionador de carga ESS. Mediante la extracción de un acoplamiento de enchufe o de una cubierta protectora con función de protección contra arco voltaico puede interrumpirse manualmente el circuito de corriente continua, independientemente de las señales de control de la unidad de control.

Una forma de realización preferente de la invención se distingue, porque en la línea conductora de corriente del circuito de corriente continua están dispuestos uno tras otro dispositivos de conmutación con contactos de conmutación conmutables mediante señales de control, en particular dos relés, de modo tal que, por un lado, uno de los dispositivos de conmutación es puenteado por el elemento interruptor de semiconductor, de modo que mediante la apertura del elemento interruptor de semiconductor es desconectada la corriente continua y, por otro lado, se produce la separación galvánica de circuito de corriente continua por medio del otro dispositivo de conmutación. De este modo, se impide de manera fiable que una separación galvánica sea impedida por la fusión de contactos. Mientras el primer relé es puenteado por el elemento interruptor de semiconductor, dicho relé puede abrir casi desenergizado, porque al abrir el contacto la corriente cambia al interruptor de semiconductor conectado. Debido a ello no se forma, de momento, un arco voltaico. Debido a que en el interruptor de semiconductor no puede generarse un arco voltaico, la corriente puede reducirse sin riesgo a cero. Por consiguiente, a continuación el segundo relé dispuesto para la separación galvánica puede ser desenergizado.

ES 2 340 079 T3

Para garantizar una alimentación de corriente, en lo posible fiable de los componentes, es decir, relés, unidad de control, etc., se realiza ventajosamente una alimentación de tensión de la disposición de seccionadores de carga, tanto de un lado de corriente continua como de un lado de corriente alterna, de modo que, asimismo, existe una redundancia.

5 Otras realizaciones ventajosas de la invención pueden ser deducidas de las reivindicaciones secundarias.

A continuación, a modo de ejemplo la invención se explica en detalle mediante los dibujos. Muestran:

10 La figura 1, un primer circuito de una disposición de seccionadores de carga;

la figura 2, un segundo circuito de la disposición de seccionadores de carga según la invención;

la figura 3, un tercer circuito de la disposición de seccionadores de carga según la invención;

15 la figura 4, una cuarta conmutación de una disposición de seccionadores de carga.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de una disposición de seccionadores de carga 1. La misma comprende dos relés R1 y R2. Cada relé presenta una bobina de control S1, S2 con un contacto de conmutación K1, K2 o par de contactos. Ambos relés o, mejor dicho, ambos contactos de conmutación K1, K2 están conectados en serie. Sin embargo, para simplificar se habla de relés. La disposición 1 está dispuesta en un circuito de corriente continua con conductores de corriente continua 10 entre un generador fotovoltaico 2, una planta fotovoltaica y un inversor 3 o un convertidor CC/CA. Si el generador fotovoltaico 2 está conectado al inversor 3, ambos relés R1, R2 están cerrados. Ambos relés están diseñados para que en estado cerrado puedan conducir la corriente de carga necesaria.

25 Además, la disposición 1 presenta una unidad de control electrónica 5 conectada con los relés R1, R2 o bien sus bobinas de control S1, S2 y puede, de este modo, accionar automáticamente los contactos de conmutación K1, K2 mediante señales de control. Por lo demás, el elemento interruptor de semiconductor es controlable, igualmente, por medio de la unidad 5.

30 Si se quiere separar la conexión entre el generador fotovoltaico 2 y el inversor 3 se cierra, de momento, el elemento interruptor de semiconductor 4. En un segundo paso, se abre el relé R2, de modo que la corriente de carga fluye a través de la conexión en serie del relé R1 y el elemento interruptor de semiconductor 4. En un tercer paso, se abre el elemento de conmutación 4, de modo que se desconecta toda la corriente de carga, sin que se genere un arco voltaico. De este modo se evita un arco voltaico. En un cuarto paso, se abre el relé R1. De esta manera, se realiza una separación galvánica entre el generador 2 y el inversor 3. Debido a que el relé R1 abre en forma desenergizada, en su contacto K1 no puede generarse un arco voltaico. La conexión de la corriente continua se produce en orden inverso.

40 Estos pasos son controlados por la unidad de control 5, es decir, el control de los relés R1, R2 y del elemento de conmutación 4 se realiza mediante el sistema electrónico de control de la unidad de control 5. Mediante un conductor de control 6 puede emitirse una señal de evento para la conexión o desconexión. Los eventos desencadenantes pueden ser una sobreintensidad de corriente, una sobretensión, una temperatura demasiado elevada, un fuego en un aparato, un defecto de un aparato, una instrucción de desconexión manual, una instrucción eléctrica externa, la apertura de una tapa de aparato, la caída de una red pública de distribución de baja tensión y/o un robo de la planta fotovoltaica. Los eventos de este tipo pueden ser registrados mediante un sistema electrónico o de análisis sensorio separados.

45 Una evaluación de sí se presenta un evento o caso de fallo puede ser realizada por la unidad de control 5 o por medio de una unidad electrónica externa, en particular por medio de una unidad o bien sistema electrónico en el inversor 3. En ambas variantes, se utiliza el conductor de control 6. Alternativamente, pueden utilizarse múltiples conductores de control para poder transmitir en paralelo diferentes señales de eventos. También es posible la realización de un conductor 6 como línea digital de comunicación o bus, por ejemplo RS232 ó CAN. De igual modo, la disposición 1 puede transmitir a través del conductor 6 o de otro conductor de control y comunicación un mensaje a otra unidad electrónica externa, por ejemplo, para señalar que se ha realizado una desconexión automática debida a un evento. En este caso, también puede transmitirse a través de dicho conductor una causa de fallo detectada.

55 Además, la unidad de control 5 está equipada de conductor de alimentación de tensión 7, preferentemente conectado de forma redundante, puesto que se realiza una conexión de alimentación tanto del lado de corriente continua o lado fotovoltaico, como del lado de corriente alterna o lado de red.

60 El relé R1 o, preferentemente, ambos relés R1, R2 están diseñados para que en estado abierto mantengan, respectivamente, una tensión en vacío máxima del circuito de corriente continua. Debido a que los relés R1, R2 no desconectan la corriente, pueden usarse relés de una menor capacidad de retención. Es que una desconexión directa de la corriente de carga requeriría relés considerablemente más grandes y robustos con una elevada capacidad de retención.

65 Un circuito de conformidad con la invención se muestra en la figura 2, mostrando la misma solamente la disposición de conmutadores. Esta variante se distingue, porque está conectado un seccionador de carga 8 manual adicional, en particular un seccionador de carga ESS, concretamente en serie con el relé R2. Sin embargo, el seccionador de carga 8 también puede ser otro conmutador, contacto mecánico o acoplamiento de enchufe. Mediante dicha variante puede activarse tanto un proceso de desconexión completamente automatizado como también un proceso de desconexión

ES 2 340 079 T3

completamente manual. En el proceso manual, una alimentación de tensión del ESS puede realizarse desde la energía almacenada en el circuito de corriente continua, que se generaría ante un arco voltaico. Adicional o alternativamente, una alimentación de tensión del ESS puede realizarse desde la energía generada al separar el relé R2, que provocaría un arco voltaico. De este modo, se asegura una separabilidad segura aún en el caso de un fallo de múltiples componentes, evitando la formación de un arco voltaico.

También es posible prescindir del relé R1 según la figura 2. De este modo, se amplía un concepto ESS de modo tal, que también pueden cumplirse exigencias de conformidad con una gran cantidad de ciclos de conmutación, sin modificar un concepto de operación mecánica.

Como ESS debe entenderse un dispositivo de conexión de corriente continua, interrumpible manualmente, con contactos de enchufe para plantas fotovoltaicas, dotado de un sistema electrónico de extinción de arco voltaico.

Otra variante de la disposición de circuito según la invención se muestra en la figura 3, en la que, igualmente, sólo se representan los interruptores. Se diferencia del de la figura 2 porque en serie con el relé R2 se encuentra dispuesto el seccionador de carga 8 y porque el elemento interruptor de semiconductor 4 está dispuesto en serie con el relé R1. Ambos relés R1 y R2 están conectados en paralelo.

Otra variante se muestra en la figura 4. Es comparable con la de la figura 1. Sin embargo, en el conductor CC(+) está conectado adicionalmente un tercer relé R3, para que ambos conductores 10 o bien CC(+) y CC(-) sean separadas, respectivamente, por como mínimo un relé. De este modo se consigue una separación galvánica en ambos polos. El relé R3 está diseñado, preferentemente, para que también pueda conducir la corriente de carga completa. Debido a que el circuito no está preparado para la desconexión de toda la corriente de carga mediante el tercer relé R3, dicho tercer relé puede ser también un relé pequeño de sólo una capacidad de retención reducida.

Lista de referencias

1	disposición de seccionadores de carga
2	módulo fotovoltaico
3	inversor
4	elemento interruptor de semiconductor
5	unidad electrónica de control
6	conductor de control
7	conductor de alimentación de tensión
8	seccionador de carga manual
9	-
10	conductores de corriente continua
R1,R2,R3	relés
S1, S2	bobinas de control
K1, K2	contactos de conmutación

REIVINDICACIONES

1. Disposición de seccionadores de carga (1) para la conexión y desconexión de una corriente continua de un
5 circuito de corriente continua en una planta fotovoltaica con un elemento interruptor de semiconductor (4) para evitar
un arco voltaico de conmutación, en la que existe una unidad de control electrónica (5) configurada de modo que
una o más señales son recibidas por la unidad de control, y en la que la disposición de seccionadores de carga (1) está
10 configurada de modo que en como mínimo una línea conductora de corriente del circuito de corriente continua existe en
estado desconectado una separación galvánica por medio de un contacto de conmutación controlable automáticamente
mediante la unidad de control (5) y se transmiten una o más señales de control al dispositivo de seccionadores de
carga (1) y en la que un elemento interruptor de semiconductor (4) interrumpe la corriente continua, de modo que
15 el contacto de conmutación es desenergizado, **caracterizada** porque las señales son señales de fallos que se reciben
en caso de un fallo en el generador fotovoltaico, inversor o lado de corriente alterna, produciéndose por medio de
señales de control en como mínimo un caso de fallo una conexión o desconexión automática del circuito de corriente
continua, estando la disposición realizada de modo tal que, al desconectar en un primer paso es cerrado, de momento,
el elemento interruptor de semiconductor (4), en un segundo paso son abiertos los contactos de conmutación (K1, K2)
de un primer dispositivo de conmutación, de modo que la corriente continua fluye a través del elemento interruptor
de semiconductor (4), en un tercer paso se abre nuevamente el elemento interruptor de semiconductor (4), y en un
cuarto paso se abren los contactos de conmutación (K1, K2) de un segundo dispositivo de conmutación para producir
20 la separación galvánica, y que está conectado un seccionador de carga manual adicional (8), siendo el separador de
carga manual adicional (8) un dispositivo de conexión de corriente continua con contactos de enchufe para plantas
fotovoltaicas operable manualmente, con un dispositivo de apagado electrónico de arcos voltaicos.

2. Disposición de seccionadores de carga según la reivindicación 1, **caracterizada** porque en la línea conductora
25 de corriente del circuito de corriente continua están dispuestos uno tras otro dispositivos de conmutación con contactos
de conmutación (K1, K2) conmutables mediante señales de control, en particular dos relés R1, R2), de modo tal que,
por un lado, uno de los dispositivos de conmutación es puenteado por el elemento interruptor de semiconductor (4), de
modo que mediante la apertura del elemento interruptor de semiconductor (4) es desconectada la corriente continua y,
por otro lado, se produce la separación galvánica de circuito de corriente continua por medio del otro dispositivo de
30 conmutación.

3. Disposición de seccionadores de carga según la reivindicación 2, **caracterizada** porque uno de los dispositivos
de conmutación está dispuesto en serie con el elemento interruptor de semiconductor (4).

35 4. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada** porque los con-
tactos de conmutación de los dispositivos de comunicación están conectados en serie.

5. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** porque un ter-
cer dispositivo de conmutación con contactos de conmutación (K1, K2) está conectado en otra línea conductora de
40 corriente del circuito de corriente continua.

6. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** por como
mínimo 2 relés (R1, R2, R3).

45 7. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque se
realiza una conexión o desconexión con: una sobreintensidad de corriente, una sobretensión, una temperatura demasia-
do elevada, un fuego en un aparato, un defecto de un aparato, una instrucción de desconexión manual, una instrucción
eléctrica externa, la apertura de una tapa de aparato, la caída de una red pública de distribución de baja tensión y/o un
robo de la planta fotovoltaica.

50 8. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque
existe un conductor de control externo (6) de la unidad de control (5) y la unidad de control (5) está dispuesta fuera
de la disposición de seccionadores de carga (1), en particular en un inversor solar, o porque la unidad de control (5),
en particular una unidad de detección de fallos, está integrada a un sistema electrónico de control de la disposición de
55 seccionadores de carga (1).

9. Disposición de seccionadores de carga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque
una alimentación de tensión de la disposición de seccionadores de carga se realiza tanto desde el lado de corriente
continua como también desde el lado de corriente alterna.

60

65

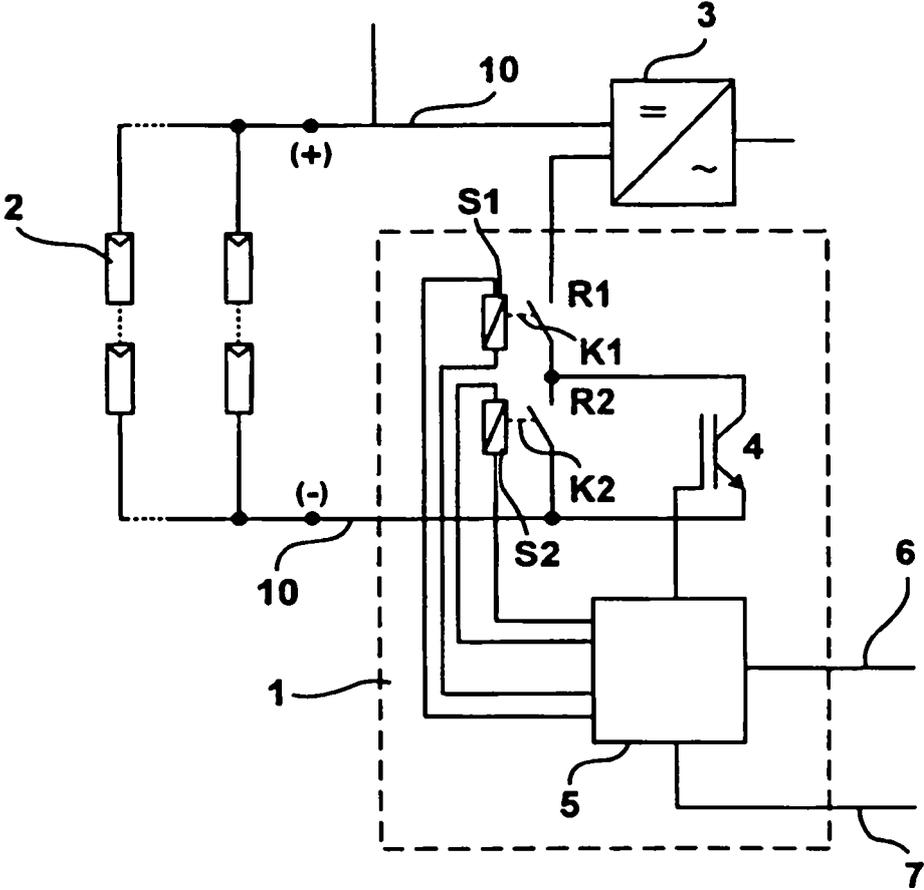


Fig. 1

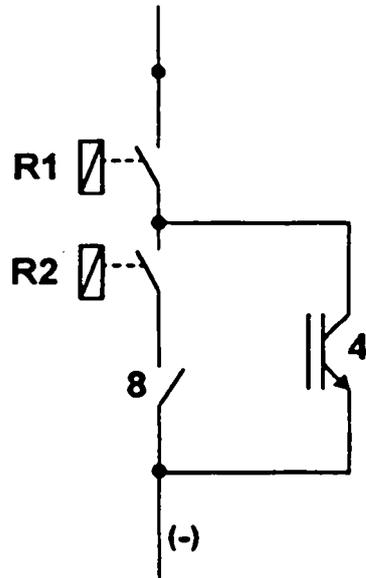


Fig. 2

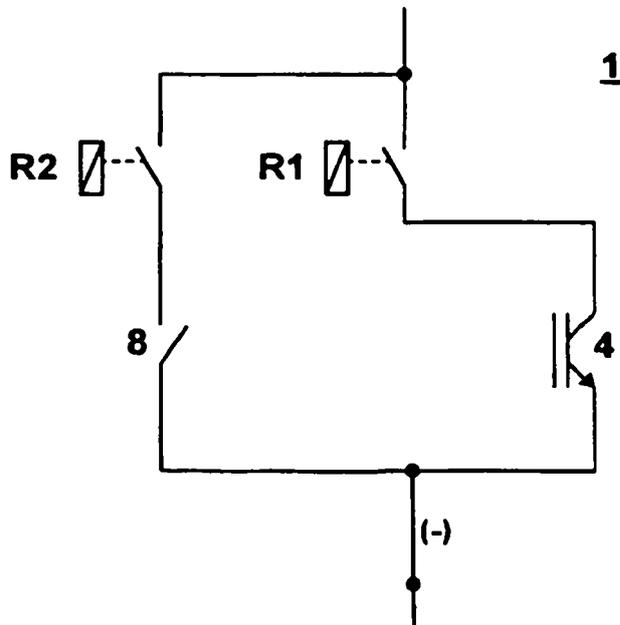


Fig. 3

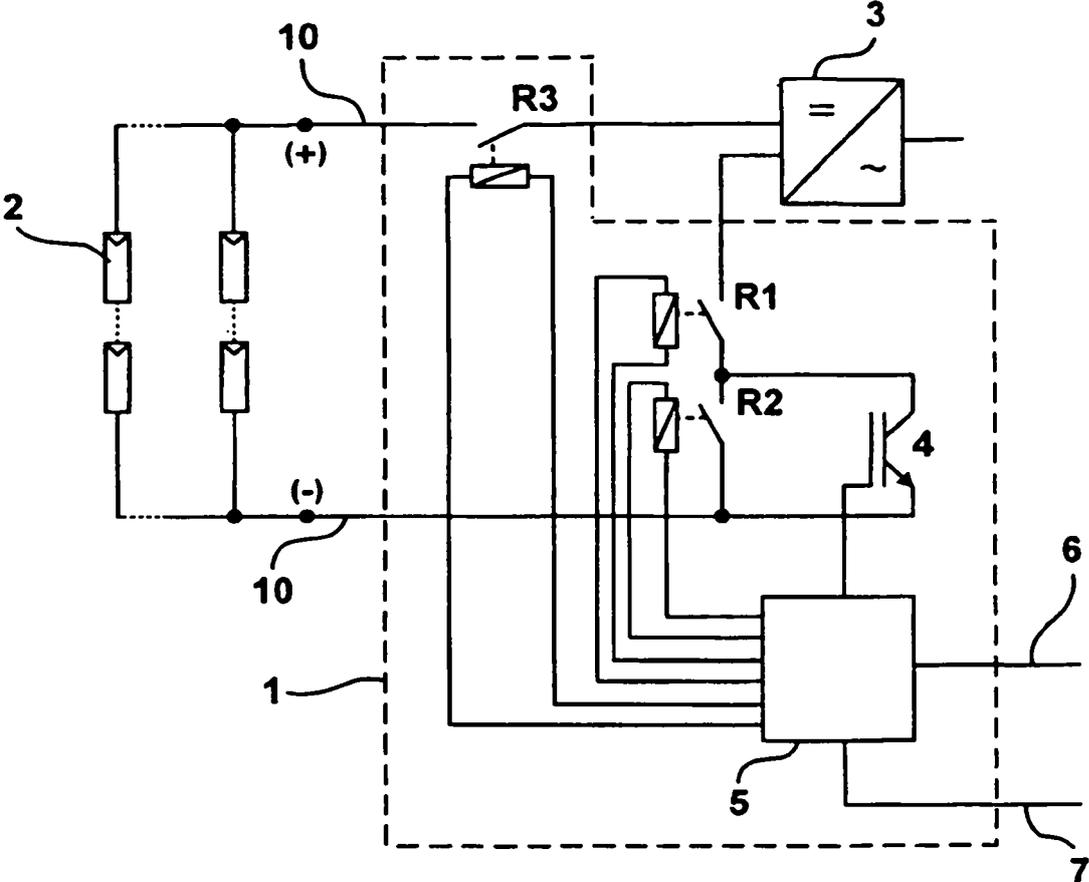


Fig. 4