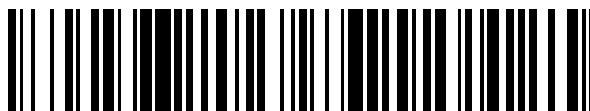


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 396**

51 Int. Cl.:

**H02J 9/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2014** **E 14306990 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 2903129**

54 Título: **Aparato de conmutación de transferencia automática multitipo y multimodo y procedimiento del mismo**

30 Prioridad:

**25.12.2013 CN 201310726243**

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

**11.07.2018**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35, rue Joseph Monier CS 30323  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**WU, WENJUN;  
ZHANG, YUJUN y  
ZHANG, CHENGLAI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 675 396 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**

Aparato de conmutación de transferencia automática multitypo y multimodo y procedimiento del mismo

**Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere, en general, a un aparato de conmutación de transferencia automática (ATS) y al procedimiento del mismo. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a un aparato de conmutación de transferencia automática (ATS) y a un procedimiento del mismo, que pueden aplicarse tanto a un tipo ACO (cambio automático) como a un tipo GEN (Generator) y que tienen tres modos de operación un modo de retorno automático, un modo de no retorno y un modo de auto retorno. Las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes se conocen a partir de "Easergy T200I&E", 2010, XP002740171, Obtenido de Internet:  
 10 URL: [http://www.schneider-electric.com/solutions/ww/EN/med/41294878/application/pdf/1728\\_pcred398085en.pdf](http://www.schneider-electric.com/solutions/ww/EN/med/41294878/application/pdf/1728_pcred398085en.pdf).

**Antecedentes**

15 En general, como un dispositivo eléctrico de conmutación, la ATS realiza una gestión de suministro de alimentación para subestaciones, transfiere la subestación desde una fuente de suministro de energía a otra fuente de suministro de energía (una fuente de respaldo) con el fin de garantizar una continuidad y confiabilidad del suministro de alimentación de la subestación y evitar un caso donde no se suministre alimentación cuando falla la fuente de suministro de energía. Una fuente de suministro de energía capaz de suministrar cargas tales como las subestaciones con la alimentación a través de la ATS(s) durante un largo período de tiempo estable se denomina línea primaria normal, mientras que una fuente de suministro de energía que solo suministra las cargas con la alimentación a través de la ATS(s) durante un corto período de tiempo en casos de emergencia se denomina como una fuente de respaldo.  
 20

Normalmente, de acuerdo con las propiedades de la fuente de suministro de energía conectada a la ATS, la ATS se pueden clasificar en dos tipos de aplicación.

(I) Tipo ACO (Cambio automático)

25 En general, en la ATS con el tipo ACO, un conmutador está conectado con una línea de alimentación comercial o un transformador como una fuente 1 de suministro de alimentación, y el otro conmutador está conectado con otra línea de alimentación comercial u otro transformador como una fuente 2 de suministro de alimentación.

30 Una acción de transformación de la ATS con el tipo ACO es conmutar desde la línea de alimentación comercial, que está conectada con un conmutador y como la fuente 1 de suministro de alimentación, a la otra línea de alimentación comercial, que está conectada con el otro conmutador y como la fuente 2 de suministro de alimentación, o en pocas palabras, debe conmutar desde la fuente 1 de suministro de alimentación a la fuente 2 de suministro de alimentación.

La fuente 1 de suministro de alimentación y la fuente 2 de suministro de alimentación configuradas para la ATS con el tipo ACO pueden ser la línea primaria normal o la fuente de respaldo alternativamente.

35 La figura 1 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de la ATS con un tipo ACO (Cambio automático). Como se ilustra en la figura 1, la fuente 1 de suministro de alimentación y la fuente 2 de suministro de alimentación pueden reemplazarse entre sí, y ambas pueden suministrar alimentación durante un largo período de tiempo como la línea primaria normal.

(II) Tipo GEN (Generador)

40 En general, en la ATS con el tipo GEN, un conmutador está conectado con una línea de alimentación comercial o un transformador como la fuente 1 de suministro de alimentación, mientras que el otro conmutador está conectado con un generador como la fuente 2 de suministro de alimentación.

45 Una acción de transformación de la ATS con el tipo GEN es conmutar desde la línea de alimentación comercial, que está conectada con el conmutador y como la fuente 1 de suministro de alimentación, al generador, que está conectado con el otro conmutador y como la fuente 2 de suministro de alimentación, en la que se necesita iniciar el generador antes de la acción de transformación de acuerdo con los requisitos.

50 En el tipo GEN, la alimentación comercial conectada con la fuente 1 de suministro de alimentación es siempre la línea primaria normal mientras que el generador conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación es siempre la fuente de respaldo. La figura 2 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de la ATS con un tipo GEN (Generador). Como se ilustra en la figura 2, la fuente 1 de suministro de alimentación es una fuente de suministro de energía capaz de suministrar alimentación durante un largo período de tiempo, y la fuente 2 de suministro de alimentación es una fuente de alimentación de respaldo para suministrar alimentación durante un corto período de tiempo en casos de emergencia.

5 El conmutador S1 se ilustra como que está conectado con la alimentación comercial y el conmutador S2 se ilustra como que está conectado con el generador en la figura 2. Por supuesto, en una configuración real, las posiciones en las que se conectan la alimentación comercial y el generador pueden cambiarse, es decir, también es posible un caso donde el conmutador S1 está conectado con el generador y el conmutador S2 está conectado con la alimentación comercial.

En general, hay tres clases principales de modos de operación, M1, M2 y M3, en la ATS, como se describe a continuación.

**(M1) Modo de retorno automático**

10 Cuando no se han definido prioridades para las dos fuentes de suministro de alimentación a las que está conectada la ATS, las personas no quieren manipular la ATS de nuevo después de que se active la ATS para que funcione. De hecho, las personas desean que el conmutador en la ATS esté conectado a la fuente de suministro de energía que está suministrando alimentación automáticamente, y no desea manipulaciones para la ATS, incluso si una fuente de suministro de energía anterior que ha fallado vuelve a la normalidad. Por lo tanto, se propone el modo de retorno automático para este caso.

15 En el modo de retorno automático, no se requieren definiciones a predefinir con respecto a qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador en la ATS es la fuente de respaldo. Para la ATS, el modo de retorno automático significa que la línea primaria normal es una fuente de suministro de energía activada que está suministrando alimentación a la carga (por ejemplo, las subestaciones).

20 En el modo de retorno automático, una vez que falla la fuente de suministro de energía que está suministrando alimentación, la ATS conmuta a otra fuente de suministro de energía que puede suministrar alimentación a la carga continuamente. La otra fuente de suministro de energía se conmutaría de vuelta a la fuente de suministro de energía anterior solo si la otra fuente de suministro de energía falla y la fuente de suministro de energía anterior se ha recuperado del fallo.

25 En el modo de retorno automático, se produciría un automatismo que conmuta de S1 => S2 o S2 => S1 si se satisfacen anteriormente unas condiciones de conversión correspondientes.

La ATS con el tipo ACO funciona, en general, en el modo de retorno automático.

**(M2) Modo de no retorno**

30 En el modo de no retorno, se requiere predefinir qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador en la ATS es la fuente de respaldo.

En el modo de no retorno, la ATS podría conmutar a la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal.

35 Es decir, si el S1 en la ATS está conectado a la línea primaria normal y el S2 está conectado a la fuente de respaldo, la ATS conmutaría al S2 cuando falla el S1, S1 => S2 (un primer modo de no retorno). Si el S2 está conectado a la línea primaria normal y el S1 está conectado a la fuente de respaldo, la ATS conmutaría al S1 cuando falle el S2, S1 <= S2 (un segundo modo de no retorno).

En el modo de no retorno, la conmutación desde la línea primaria normal a la fuente de respaldo se produce si falla la línea primaria normal, pero no se produciría una conmutación inversa desde la fuente de respaldo a la línea primaria normal.

40 Para la ATS con el tipo ACO (ATS-ACO) que funciona en el modo de no retorno, la ATS podría conmutar y bloquear la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal. Solo se permite una operación manual para habilitar a la ATS a volver a la línea primaria normal. Es decir, solo se permite la conmutación de S1 <= S2 si la fuente de suministro de energía conectada al S1 es la fuente de respaldo; y se requiere una operación manual para realizar la conmutación de S1 => S2. De manera similar, solo se permite la conmutación de S1 => S2 si la fuente de suministro de energía conectada al S2 es la fuente de respaldo; y se requiere una operación manual para realizar la conmutación de S2 => S1.

50 Para la ATS con el tipo GEN (ATS-GEN) que funciona en el modo de no retorno, la ATS también conmuta y bloquea la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal. Solo se permite una operación manual para habilitar a la ATS a volver a la línea primaria normal. Una diferencia está en que la fuente de respaldo en el presente documento sea el generador. Es decir, solo se permite la conmutación de S1 <= S2 si el generador está conectado al S1; y se requiere una operación manual para realizar la conmutación de S1 => S2. De manera similar, solo se permite la conmutación de S1 => S2 si el generador está conectado al S2; y se requiere una operación manual para realizar la conmutación de S2 => S1.

**(M3) Modo de auto retorno**

En el modo de auto retorno, se requiere también predefinir qué fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo.

5 En el modo de auto retorno, la ATS podría conmutar a la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal, y podría conmutar de nuevo a la línea primaria normal tan pronto como la línea primaria normal se recupere, independientemente del estado de la fuente de respaldo.

Es decir, si el S1 en la ATS está conectado a la línea primaria normal y el S2 está conectado a la fuente de respaldo, la ATS conmuta al S2 cuando falla el S1 y vuelve al S1 tan pronto como se elimine el fallo en el S1, y este procedimiento se expresa como S1  $\rightarrow$  S2 (un primer modo de auto retorno). Por otro lado, si el S2 en la ATS está conectado a la línea primaria normal y el S1 está conectado a la fuente de respaldo, la ATS conmuta al S1 cuando falla el S2 y vuelve al S2 tan pronto como se elimine el fallo en el S2, y este procedimiento se expresa como S1  $\leftarrow$  S2 (un segundo modo de auto retorno).

15 Para la ATS con el tipo ACO (ATS-ACO) que funciona en el modo de auto retorno, la ATS podría conmutar a la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal y volver a la línea primaria normal tan pronto como se elimine el fallo de la línea primaria normal. Es decir, solo se permite la conmutación de S1  $\leftarrow$  S2 si la fuente de suministro de energía conectada al S1 es la fuente de respaldo; mientras que solo se permite la conmutación de S2  $\rightarrow$  S1 si la fuente de suministro de energía conectada al S2 es la fuente de respaldo.

20 Para la ATS con el tipo GEN (ATS-GEN) que funciona en el modo de auto retorno, de manera similar, la ATS podría conmutar a la fuente de respaldo una vez que falle la línea primaria normal y volver a la línea primaria normal tan pronto como se elimine el fallo de la línea primaria normal. La única diferencia está en que la fuente de respaldo en el presente documento sea el generador. Es decir, solo se permite la conmutación de S1  $\leftarrow$  S2 si el generador está conectado al S1; mientras que solo se permite la conmutación de S2  $\rightarrow$  S1 si el generador está conectado al S2.

25 Con respecto a los dos tipos y los tres modos principales para la ATS, la ATS puede tener muchos posibles estados de operación. Con el fin de hacer frente a estos diversos estados de operación, algunos productos de ATS toman medidas de la siguiente manera.

1. Se reduce la flexibilidad de la ATS proporcionando solo dos acciones de automatismo y fijando la línea primaria normal.

2. Se enumeran todos los estados de operación, se selecciona una secuencia de control y se proporciona una tabla de operación de ATS.

30 Como ejemplo, la figura 3 ilustra un procedimiento de control en el que se enumeran todos los estados de operación de la ATS en la técnica anterior.

35 Para cada estado de operación de la ATS, se realiza una tabla de matriz de acción como la siguiente Tabla 1, en la que la Tabla 1 muestra un ejemplo de una tabla de búsqueda de acciones para la ATS. De hecho, un número de tales tablas de operación pueden ser hasta 16 en función de las combinaciones de las dos líneas de las fuentes de suministro de alimentación y los estados de los dos conmutadores en la ATS. Por lo tanto, las personas tienen que hacer 16 tablas de búsqueda como la Tabla 1.

Tabla 1. Un ejemplo de tabla de búsqueda de acciones para ATS

Tabla N.º	Modo de operación	Nombre de acción
X	S1 => S2	Ir_A_S2
	S1 <= S2	No acción
	S1 <=> S2	Ir_A_S2
	S1 $\leftarrow$ S2	Ir_A_S2
	S1 $\rightarrow$ S2	Ir_A_S1



40 En la Tabla 1, "Ir\_A\_S1" indica unas acciones de la siguiente manera: "abrir el conmutador S2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación, y cerrar el conmutador S1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación", en el que, se inicia el generador, a continuación el conmutador S2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación se abre y el conmutador S1 conectado con el generador se cierra, si el S1 está

conectado con el generador; y el conmutador S2 conectado con el generador se abre, el conmutador S1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación se cierra y el generador se detiene, si el S2 está conectado con el generador.

De manera similar, "Ir\_A\_S2" indica unas acciones de la siguiente manera: "abrir el conmutador S1 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación, y cerrar el conmutador S2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación", en el que, se inicia el generador, a continuación el conmutador S1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación se abre y el conmutador S2 conectado con el generador se cierra, si el S2 está conectado con el generador; y el conmutador S1 conectado con el generador se abre, el conmutador S2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación se cierra y el generador se detiene, si el S1 está conectado con el generador.

En la tabla de búsqueda mostrada en la Tabla 1, hay 5 modos de operación diferentes basados en las posiciones de conexión entre la línea primaria normal y la fuente de respaldo, y tales 5 modos de operación se obtienen considerando las direcciones de transferencia en las tres clases principales de operación, M1, M2, M3, de la ATS. La Tabla 2 muestra las descripciones detalladas de los anteriores 5 modos de operación diferentes.

Tabla 2. Modos de operación de ATS

Modo de operación	Descripción
S1 => S2	"No retorno", la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal y la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo.
S1 <= S2	"No retorno", la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, y la fuente 1 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo.
S1 <=> S2	"Retorno automático", no existe diferencia entre las fuentes 1, 2 de suministro de alimentación, que son iguales, y no es necesario distinguir la línea primaria normal de la fuente de respaldo.
S1  S2	"Auto retorno", la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal y la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo.
S1  S2	"Auto retorno", la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal y la fuente 1 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo.

Por lo tanto, puede haber hasta 16 x 5 = 80 casos de acción de la ATS con respecto a las 16 combinaciones entre las dos líneas de las fuentes de suministro de alimentación y los dos estados de los respectivos conmutadores de la ATS, basándose en los 5 modos de operación diferentes obtenidos a partir de las posiciones de conexión entre la línea primaria normal y la fuente de respaldo.

La figura 3 es una vista a modo de ejemplo que ilustra una evaluación de las acciones de ATS de acuerdo con la Tabla 1 y la Tabla 2 de ejemplo anteriores en la técnica. Haciendo referencia a la figura 3, un conversor 10 de binario a decimal convierte un número binario introducido con 4 bits en un número decimal que representa un número de tabla de búsqueda. En el que los 4 bits introducidos en el conversor 10 de binario a decimal son, respectivamente: una V1 que representa si la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación de la ATS está activa (V1 = 1, activa; V1 = 0, inactiva); una V2 que representa si la tensión de la fuente 2 de suministro de alimentación de la ATS está activa (V2 = 1, activa; V2 = 0, inactiva); un SW1 que representa si el conmutador SW1 de la ATS, conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación, está cerrado (SW1 = 1, cerrado, SW1 = 0, abierto); y un SW2 que representa si el conmutador SW2 de la ATS, conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación, está cerrado (SW2 = 1, cerrado, SW2 = 0, abierto). Un selector 20 de tablas selecciona una tabla de búsqueda correspondiente de acuerdo con una salida del conversor 10 de binario a decimal. Un dispositivo 30 de evaluación de acción evalúa y activa las acciones que la ATS debería realizar de acuerdo con la tabla de búsqueda seleccionada por el selector 20 de tablas y el modo de operación introducido. El procedimiento para seleccionar la acción anterior es muy complicado.

Hacer que la ATS tenga una configuración flexible es siempre un dolor de cabeza ya que la ATS puede tener hasta 80 posibles estados de operación. Por ejemplo, si se usa la ATS con tipo ACO, las tensiones de la primera línea de alimentación comercial y de la segunda línea de alimentación comercial que están conectadas pueden activarse o desactivarse, y el conmutador S1 para la primera línea de alimentación comercial y el conmutador S2 usado para la segunda línea de alimentación comercial incluida en la ATS con tipo de ACO pueden cerrarse o abrirse.

Con el fin de soportar un bloqueo-liberación en el modo de auto retorno, las soluciones en la técnica han de enviar trabajadores al campo con el fin de operar manualmente.

Además, algunos productos de ATS soportan el modo no retorno eliminando las prioridades de las fuentes de suministro de alimentación. Pero después de hacerlo, es más complicado cuando dichos productos de ATS que eliminan las prioridades de las fuentes de suministro de alimentación se usan en una condición de operación en la que el modo de retorno automático debe soportarse simultáneamente.

- 5 Los productos de ATS existentes limitan la flexibilidad de uso para evitar enfrentar demasiadas condiciones de operación. E incluso haciendo eso, una lógica de control para la ATS sigue siendo muy complicada, fácil de cometer errores y su coste es muy alto.

Los usuarios desean reducir las intervenciones humanas en el uso de la ATS, mientras que la ATS puede estar provista del modo de retorno automático en la medida de lo posible.

- 10 La presente divulgación se propone a partir de la misma. La presente divulgación intenta proporcionar una ATS que soporte más acciones de automatismo y que tenga una configuración más flexible.

**Sumario**

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato de conmutación de transferencia automática multitypo y multimodo (ATS), como se define en la reivindicación de aparato independiente, que comprende un primer conmutador y un segundo conmutador que están conectados con una primera fuente de suministro de energía y una segunda fuente de suministro de energía, respectivamente y que suministran alimentación a una carga a través del primer conmutador y del segundo conmutador, el aparato de ATS recibe una de entre unas señales de indicación primera a quinta para los modos de operación de la ATS, las señales de indicación primera a quinta se usan para indicar unos modos de operación primero a quinto, respectivamente, en los que el primer modo de operación es un modo de “no retorno” en el que la primera fuente de suministro de energía es una línea primaria normal y la segunda fuente de suministro de energía es una fuente de respaldo; el segundo modo de operación es un modo de “auto retorno” en el que la primera fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la segunda fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo; el tercer modo de operación es un modo de “retorno automático”; el cuarto modo de operación es un modo de “no retorno” en el que la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo; y el quinto modo de operación es el modo de “auto retorno” en el que la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, el aparato de ATS comprende además: un dispositivo de evaluación de roles, un dispositivo de adquisición de acción de activación y un dispositivo de realización de acción de activación. En el que el dispositivo de evaluación de roles evalúa qué fuente de suministro de energía de entre la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo de acuerdo con la señal recibida entre las señales de indicación primera a quinta, y además determina si una conexión de la ATS es una primera relación correspondiente o una segunda relación correspondiente de acuerdo con la determinación para la línea primaria normal y la fuente de respaldo, en el que en la primera relación correspondiente, la primera fuente de suministro de energía es la línea primaria normal, la segunda fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, una tensión de la línea primaria normal es igual a una tensión de la primera fuente de suministro de energía, una tensión de la fuente de respaldo es igual a una tensión de la segunda fuente de suministro de energía, un conmutador de línea primaria normal conectado con la línea primaria normal es el primer conmutador y un conmutador de respaldo conectado con la fuente de respaldo es el segundo conmutador; en la segunda relación correspondiente, la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal, la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, la tensión de la línea primaria normal es igual a la tensión de la segunda fuente de suministro de energía, la tensión de la fuente de respaldo es igual a la tensión de la primera fuente de suministro de energía, el conmutador de línea primaria normal conectado con la línea primaria normal es el segundo conmutador y el conmutador de respaldo conectado con la fuente de respaldo es el primer conmutador; en el que el dispositivo de evaluación de roles evalúa qué fuente de suministro de energía de entre la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo mediante un evaluador de roles incluido en el mismo de acuerdo con la tercera señal de indicación recibida, cuando se recibe la tercera señal de indicación. En el que el dispositivo de adquisición de acción de activación está configurado para determinar si una acción de activación del aparato de ATS es una acción de activación para transferir a la línea primaria normal o una acción de activación para transferir a la fuente de respaldo usando una variable de tensión de la línea primaria normal que representa un estado de tensión de la línea primaria normal, una variable de tensión de la fuente de respaldo que representa un estado de tensión de la fuente de respaldo, una variable de conmutador de la línea primaria normal que representa un estado de conmutador conectado con la línea primaria normal y una variable de conmutador de la fuente de respaldo que representa un estado de conmutador conectado con la fuente de respaldo, a partir de las vistas de la línea primaria normal y de la fuente de respaldo; en el que en la primera relación correspondiente del dispositivo de evaluación de roles, la acción de activación para transferir a la línea primaria normal es una acción de activación para transferir a la primera fuente de suministro de energía y la acción de activación para transferir a la fuente de respaldo es una acción de activación para transferir a la segunda fuente de suministro de energía; y en la segunda relación correspondiente del dispositivo de evaluación de roles, la acción de activación para transferir a la línea primaria normal es la acción de activación para transferir a la segunda fuente de suministro de energía y la acción de activación para transferir a la fuente de respaldo es la acción de activación para transferir a la primera

fuelle de suministro de energí. En el que el dispositivo de realizaci3n de acci3n de activaci3n est3 configurado para realizar la acci3n de activaci3n correspondiente de acuerdo con la relaci3n correspondiente determinada por el dispositivo de evaluaci3n de roles y la acci3n de activaci3n determinada por el dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n.

- 5 En un ejemplo, un generador se conecta con la primera fuente de suministro de energí o se conecta con la segunda fuente de suministro de energí.

En un ejemplo, el dispositivo de evaluaci3n de roles se implementa con una l3gica de hardware o una l3gica de software.

- 10 El dispositivo de evaluaci3n de roles comprende una l3gica AND de tres entradas y una l3gica AND de cuatro entradas. En el que la tercera seíal de indicaci3n, la seíal de tensi3n de la primera fuente de suministro de energí y una seíal del primer conmutador se introducen en una puerta AND de tres entradas, mientras que la tercera seíal de indicaci3n, la tensi3n de la segunda fuente de suministro de energí, una seíal del segundo conmutador y una seíal de salida invertida de la primera puerta AND se introducen en una puerta AND de cuatro entradas.

- 15 En un ejemplo, el dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n se implementa con una l3gica de hardware o una l3gica de software.

- 20 En un ejemplo, el dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n comprende una primera puerta AND, una segunda puerta AND, una tercera puerta AND, una cuarta puerta AND, una primera puerta OR, una puerta NOT, una segunda puerta OR y una tercera puerta OR; en el que cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 inactiva, la variable de tensi3n de la fuente de respaldo, cuyo valor es originalmente 0, se convierte en 1 a trav3s de la puerta NOT, emite una seíal digital de 1 despu3s de pasar a trav3s de la segunda puerta OR y a su vez activa la acci3n de activaci3n para transferir a la l3nea primaria normal; cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 activa pero la tensi3n de la l3nea primaria normal est3 inactiva, la variable de tensi3n de la fuente de respaldo cuyo valor es 1 y una seíal invertida de la variable de tensi3n de la l3nea primaria normal cuyo valor es 0 se introducen en la segunda puerta AND, la salida de la segunda puerta AND se convierte en 1; despu3s la salida de la segunda puerta AND que pasa a trav3s de la tercera puerta OR, se emite una seíal digital de 1 y, a su vez, activa la acci3n de activaci3n para transferir a la fuente de respaldo; cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 activa y la tensi3n de la l3nea primaria normal tambi3n est3 activa, la variable de tensi3n de la fuente de respaldo cuyo valor es 1 y la variable de tensi3n de la l3nea primaria normal cuyo valor es 1 se introducen en la primera puerta AND, la primera puerta AND emite una seíal cuyo valor es 1 a la tercera puerta AND y a la cuarta puerta AND, que entrega una informaci3n que indica que las tensiones tanto de la fuente de respaldo como de la l3nea primaria normal est3n activas; en el que si despu3s de que la variable de conmutador de la l3nea primaria normal y una seíal invertida de la variable de conmutador de la fuente de respaldo pasen a trav3s de la primera puerta OR, se obtiene una seíal cuyo valor es 1, esto representa que el conmutador conectado con la fuente de respaldo est3 cerrado, y en este momento, la tercera puerta AND emite una seíal digital de 1, y despu3s de la seíal de salida de 1 de la tercera puerta AND que pasa a trav3s de la segunda puerta OR, se emite una seíal digital de 1 y a su vez activa la acci3n de activaci3n para transferir a la l3nea primaria normal; si despu3s de una seíal invertida de la variable de conmutador de la l3nea primaria normal y la variable de conmutador de la fuente de respaldo que pasa a trav3s de la cuarta puerta AND, se obtiene una seíal cuyo valor es 1, esto representa que el conmutador conectado con la l3nea primaria normal est3 cerrado, y en este momento, la cuarta puerta AND emite una seíal digital de 1, y despu3s de la seíal de salida de 1 de la cuarta puerta AND que pasa por la tercera puerta OR, se emite una seíal digital de 1 y, a su vez activa la acci3n de activaci3n para transferir a la fuente de respaldo.

En un ejemplo, la ATS se bloquea despu3s de que se realice la acci3n de activaci3n si la ATS est3 en el primer modo de operaci3n o el cuarto modo de operaci3n.

- 45 En un ejemplo, si una configuraci3n de la ATS permite un acoplamiento en paralelo, y las tensiones de la primera fuente de suministro de energí y la segunda fuente de suministro de energí son normales, mientras que una verificaci3n de sincronizaci3n de fase para la primera fuente de suministro de energí y la segunda fuente de suministro de energí es satisfactoria, el primer conmutador y el segundo conmutador se encienden simult3neamente con el fin de suministrar alimentaci3n a la carga antes de la transferencia entre los conmutadores de la ATS, y a continuaci3n se realiza la transferencia entre los conmutadores de la ATS.

- 50 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgaci3n, se proporciona un procedimiento para el aparato de conmutaci3n de transferencia autom3tica multiti3po y multimodo (ATS) anterior, que comprende las etapas de: identificar, mediante un dispositivo de evaluaci3n de roles, los roles de una primera fuente de suministro de energí y una segunda fuente de suministro de energí, es decir, evaluando qu3 fuente de suministro de energí de la ATS es una l3nea primaria normal y qu3 fuente de suministro de energí es una fuente de respaldo; adquirir, mediante un dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n, una acci3n de activaci3n con el fin de determinar una acci3n a activar; y realizar, mediante un dispositivo de realizaci3n de acci3n de activaci3n, una acci3n de activaci3n correspondiente de acuerdo con una relaci3n correspondiente determinada por el dispositivo de evaluaci3n de roles y la acci3n de activaci3n determinada por el dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n.

En un ejemplo, se conecta un generador con la primera fuente de suministro de energía o se conecta con una segunda fuente de suministro de energía.



En un ejemplo, la ATS se bloquea después de que se realice la acción de activación si la ATS está en un primer modo de operación o en un cuarto modo de operación.

5 En un ejemplo, si una configuración de la ATS permite una tensión en paralelo, y las tensiones de la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía son normales, mientras que una verificación de sincronización de fase de la primera fuente de suministro de energía y de la segunda fuente de suministro de energía es satisfactoria, el primer conmutador y el segundo conmutador se encienden simultáneamente para suministrar alimentación a la carga antes de la transferencia entre los conmutadores de la ATS, y a continuación se realiza la transferencia entre los conmutadores de la ATS.

10 La ATS de acuerdo con la presente divulgación toma en consideración unas acciones de conmutación anormales y un estado de tensión anormal, la configuración de la ATS de acuerdo con la presente divulgación es más flexible, lo que puede soportar los tres modos principales anteriores (5 modos de operación especificados) de la ATS y la línea primaria normal que suministra alimentación puede ser una cualquiera de las dos fuentes de suministro de alimentación; una enumeración de las condiciones de trabajo es más simple, y su operación es más segura y más confiable. La ATS de acuerdo con la presente divulgación permite el acoplamiento en paralelo, es decir, la ATS de acuerdo con la presente divulgación puede permitir que ambas fuentes de suministro de alimentación suministren alimentación simultáneamente en un periodo de tiempo corto, con el fin de evitar una corta interrupción de alimentación provocada por un retraso de una acción mecánica de los conmutadores durante el procedimiento de transferencia de la ATS.

### **Breve descripción de los dibujos**

La presente divulgación llegará a ser más plenamente comprendida y evidente para los expertos en la materia a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación en el presente documento y de los dibujos adjuntos que se proporcionan solo a modo de ilustración, y por lo tanto no son limitativos de la presente divulgación y en los que:

la figura 1 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de un ATS con tipo ACO (cambio automático);  
 la figura 2 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de un ATS con tipo GEN (generador);  
 la figura 3 es una vista a modo de ejemplo que ilustra una evaluación de las acciones ATS de acuerdo con una tabla de búsqueda de acciones en la técnica.  
 30 la figura 4 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio para evaluar si una fuente de suministro de energía de la ATS es una línea primaria normal o una fuente de respaldo de acuerdo con la presente divulgación;  
 la figura 5 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de operaciones lógicas para evaluar una acción de activación de la ATS de acuerdo con la presente divulgación;  
 la figura 6 ilustra la realización de procedimientos de las dos acciones de Ir\_A\_S1 e Ir\_A\_S2 de la ATS de acuerdo con la presente divulgación;  
 35 la figura 7 ilustra un flujo de operación general de la ATS de acuerdo con la presente divulgación;  
 la figura 8 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo de retorno automático S1 <=> S2 de la ATS de acuerdo con la presente divulgación;  
 la figura 9 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo de auto retorno S1  S2 de la ATS de acuerdo con la presente divulgación, en el que no se permite un acoplamiento en paralelo;  
 40 la figura 10 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo de auto retorno S1  S2 de la ATS de acuerdo con la presente divulgación, en el que se permite un acoplamiento en paralelo; y  
 la figura 11 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo de no retorno S1 => S2 de la ATS de acuerdo con la presente divulgación.

### **Descripción detallada**

La ATS de acuerdo con la presente divulgación puede aplicarse a los dos tipos de aplicación de ACO (cambio automático) y GEN (generador).

La presente divulgación investiga caracteres comunes de la ATS en sus estados y principios de operación de las acciones de activación para las diferentes condiciones de trabajo, simplifica los estados de operación, y proporciona un procedimiento general para evaluar la acción a activar en la ATS mediante el reconocimiento de las características de las fuentes de suministro de alimentación conectadas con conmutadores.

La presente divulgación puede proporcionar un aparato de conmutación de transferencia automática (ATS) para gestionar alimentaciones de una carga que soporta dos fuentes de suministro de alimentación. Las dos fuentes de suministro de alimentación pueden ser dos transformadores o un transformador y un generador, que suministran alimentación a las subestaciones.

El principio de la presente divulgación se describirá en detalle junto con los dibujos adjuntos a partir de aquí.



Una concepción de la presente divulgación es diseñar un procedimiento sencillo que genere una decisión de activación a medida que se cambia la condición de trabajo. La enumeración de las condiciones de trabajo en la forma de la tabla de búsqueda, la matriz y las acciones correspondientes ilustradas en la figura 3 no se usan directamente. En la presente divulgación, cualquiera de las fuentes de suministro de alimentación para la ATS puede ser la línea primaria normal o la fuente de respaldo, y la identificación o la predeterminación de si la fuente de suministro de energía es la línea primaria normal o la fuente de respaldo se basa en la figura 4, y la evaluación de la acción de activación se basa en la figura 5.

En primer lugar, las variables en la presente divulgación se definen en la Tabla 3 de la siguiente manera.

Tabla 3. Variables de la ATS en la divulgación actual

Nombre de variable	Descripción
AT	Modo de operación (5 modos, que corresponden a la Tabla 2)
Vp	Tensión de la línea primaria normal. Es VERDAD (1) cuando la tensión de la línea primaria normal es satisfactoria, si no es FALSA (0).
Vb	Tensión de la fuente de respaldo. Es VERDAD (1) cuando la tensión de la fuente de respaldo es satisfactoria, si no es FALSA (0).
SWp	Conmutador conectado con la línea primaria normal. Es VERDAD (1) cuando el conmutador conectado con la línea primaria normal está cerrado, si no es FALSO (0).
SWb	Conmutador conectado con la fuente de respaldo. Es VERDAD (1) cuando el conmutador conectado con la fuente de respaldo está cerrado, si no es FALSO (0).
V1	Tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación. Es VERDAD (1) cuando la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación es satisfactoria, si no es FALSA (0).
V2	Tensión de la fuente 2 de suministro de alimentación. Es VERDAD (1) cuando la tensión de la fuente de alimentación 2 es satisfactoria, si no es FALSA (0).
SW1	Conmutador conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación. Es VERDAD (1) cuando el conmutador conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación está cerrado, si no es FALSO (0).
SW2	Conmutador conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación. Es VERDAD (1) cuando el conmutador conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación está cerrado, si no es FALSO (0).
//habilitar	Acoplamiento en paralelo habilitado. Es VERDAD (1) cuando las siguientes condiciones son verdaderas: 1. la configuración de la ATS permite el acoplamiento en paralelo; 2. la verificación sincronizada es satisfactoria; y 3. ambas tensiones de las fuentes 1 y 2 de suministro de alimentación son satisfactorias.

En la Tabla 3, Vp, Vb, PST y SWb son las variables definidas a partir de las vistas de la línea primaria normal y la fuente de respaldo, mientras que V1, V2, SW1 y SW2 son las variables definidas a partir de la vista de la implementación física. Por lo tanto, la línea primaria normal puede ser la fuente 1 de suministro de alimentación, o también puede ser la fuente 2 de suministro de alimentación. En consecuencia, la Vp puede ser igual a la V1, o también puede ser igual a la V2; la Vb puede ser igual a la V1, o también puede ser igual a la V2; el SWp puede ser el SW1, o también puede ser el SW2; y el SWb puede ser el SW1, o también puede ser el SW2.

No obstante, la Vp es igual a la V1, la Vb es igual a la V2, el SWP es el SW1 y el SWb es el SW2, cuando se determina que la fuente 1 de suministro de alimentación sea la línea primaria normal. La Vp es igual a la V2, la Vb es igual a la V1, el SWp es el SW2 y el SWb es el SW1, cuando se determina que la fuente 2 de suministro de alimentación sea la línea primaria normal.

En general, entre los 5 modos de operación de la ATS,  $S1 \Rightarrow S2$ ,  $S1 \Leftarrow S2$ ,  $S1 \Leftrightarrow S2$ ,  $S1 \rightarrow S2$  y  $S1 \leftarrow S2$ , no es necesario distinguir la línea primaria normal de la fuente de respaldo solo en  $S1 \Leftrightarrow S2$ . Y, las acciones de activación de los cuatro modos de operación de  $S1 \Rightarrow S2$ ,  $S1 \Leftarrow S2$ ,  $S1 \rightarrow S2$  y  $S1 \leftarrow S2$  están o transfiriendo desde S1 a S2 o transfiriendo desde S2 a S1, es decir, las acciones de activación de los cuatro modos de operación de  $S1 \Rightarrow S2$ ,  $S1 \Leftarrow S2$ ,  $S1 \rightarrow S2$  y  $S1 \leftarrow S2$  se incluyen en dos tipos de acciones: la transferencia desde S1 a S2 y la transferencia desde S2 a S1.

Sin embargo, si se considera que la línea primaria normal y la fuente de respaldo se distinguen artificialmente en el modo  $S1 \Leftrightarrow S2$ , las acciones de activación de  $S1 \Leftrightarrow S2$  también comprenden solamente los dos tipos de acciones como anteriormente: la transferencia desde  $S1$  a  $S2$  y la transferencia desde  $S2$  a  $S1$ .

5 Por lo tanto, con respecto al modo  $S1 \Leftrightarrow S2$  para la variable AT de la ATS de acuerdo con la presente divulgación, se especifica lo siguiente en la presente divulgación: si la ATS está en el modo  $S1 \Leftrightarrow S2$ , mientras que la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación de la ATS sea normal, el conmutador SW1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación esté cerrado y el conmutador SW2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación esté abierto, se consideraría que la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo, la  $V_p$  es igual a la  $V1$ , la  $V_b$  es igual a la  $V2$ , el SWp es el SW1 y el SWb es el SW2, sin importar si la tensión de la fuente 2 de suministro de alimentación de la ATS es o no normal.

10 Por otro lado, si la ATS está en el modo  $S1 \Leftrightarrow S2$ , mientras que el conmutador SW1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación está abierto, la tensión de la fuente de suministro de energía 2 de la ATS sea normal, y el conmutador SW2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación esté cerrado, se consideraría que la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 1 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo, la  $V_p$  es igual a la  $V2$ , la  $V_b$  es igual a la  $V1$ , el SWp es el SW2 y el SWb es el SW1, sin importar si la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación de la ATS es o no normal.

Tras la especificación para el modo  $S1 \Leftrightarrow S2$ , las acciones de activación de la ATS de acuerdo con la presente divulgación comprenden solamente dos tipos: la transferencia desde  $S1$  a  $S2$  y la transferencia desde  $S2$  a  $S1$ .

20 La figura 4 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio para evaluar si la fuente de suministro de energía de la ATS es la línea primaria normal o la fuente de respaldo de acuerdo con la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 4, la ATS recibe una de las señales Sig1, Sig2, Sig3, Sig4 y Sig5 de indicación que indican los modos de operación de la ATS y los valores de 1 para las señales Sig1, Sig2, Sig3, Sig4 y Sig5 de indicación se usan para indicar los modos de operación de  $S1 \Rightarrow S2$ ,  $S1 \Leftarrow S2$ ,  $S1 \Leftrightarrow S2$ ,  $S1 \Leftarrow S2$  y  $S1 \Rightarrow S2$ , respectivamente. Las señales Sig1, Sig2, Sig3, Sig4 y Sig5 de indicación pueden adquirirse de manera de hardware o software.

Si la señal de indicación recibida es una de entre Sig1, Sig2, pueden obtenerse los resultados de evaluación siguientes: se considera que la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo,  $V_p$  es igual a  $V1$ ,  $V_b$  es igual a  $V2$ , SWp es el SW1 y SWb es el SW2.

Si la señal de indicación recibida es una de entre Sig4, Sig5, pueden obtenerse los resultados de evaluación siguientes: se considera que la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 1 el suministro de alimentación es la fuente de respaldo,  $V_p$  es igual a  $V2$ ,  $V_b$  es igual a  $V1$ , SWp es el SW2 y SWb es el SW1.

35 Si la señal de indicación recibida es la Sig3, la señal Sig3 cuyo valor es 1 se introduce en un evaluador 40 de roles junto con las señales de  $V1$ , SW1,  $V2$ , SW2, y pueden obtenerse los resultados de evaluación siguientes por el evaluador 40 de roles: se considera que la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo,  $V_p$  es igual a  $V1$ ,  $V_b$  es igual a  $V2$ , SWp es el SW1 y SWb es el SW2. O pueden obtenerse los resultados de evaluación siguientes: se considera que la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 1 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo,  $V_p$  es igual a  $V2$ ,  $V_b$  es igual a  $V1$ , SWp es el SW2 y SWb es el SW1.

45 El evaluador 40 de roles puede implementarse con una lógica de tres entradas y una lógica de cuatro entradas, en el que la señal Sig3 junto con las señales de  $V1$ , SW1 se introducen en la puerta 41 AND de tres entradas, y la señal Sig3 junto con las señales de  $V2$ , SW2 y una señal de salida invertida de la primera puerta 41 AND se introducen en la puerta 42 AND de cuatro entradas.

Por lo tanto, el evaluador 40 de roles evalúa que la fuente 1 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 2 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo, la  $V_p$  es igual a la  $V1$ , la  $V_b$  es igual a la  $V2$ , el SWp es el SW1 y el SWb es el SW2, cuando la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación de la ATS es normal, el conmutador SW1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación está cerrado y el conmutador SW2 conectado con la fuente 2 de suministro de alimentación está abierto (no importa si la tensión de la fuente 2 de suministro de alimentación de la ATS es o no normal).

55 Y, el evaluador 40 de roles evalúa que la fuente 2 de suministro de alimentación es la línea primaria normal, la fuente 1 de suministro de alimentación es la fuente de respaldo, la  $V_p$  es igual a la  $V2$ , la  $V_b$  es igual al  $V1$ , el SWp es el SW2 y el SWb es el SW1, cuando el conmutador SW1 conectado con la fuente 1 de suministro de alimentación está abierto (no importa si la tensión de la fuente 1 de suministro de alimentación de la ATS es o no normal), la tensión de la fuente 2 de suministro de alimentación de la ATS es normal y el conmutador SW2 conectado con la

fuelle 2 de suministro de alimentaci3n est3 cerrado.

El procedimiento para evaluar si las fuentes de suministro de alimentaci3n de la ATS es la l3nea primaria normal o la fuente de respaldo en la figura 4 pueden implementarse o por un circuito de hardware o por una l3gica de software.

5 Despu3s de evaluar mediante el evaluador 40 de roles mostrado en la figura 4, las acciones de activaci3n de la ATS de acuerdo con la presente divulgaci3n comprenden solamente dos tipos, como se muestra en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Acciones de activaci3n de la ATS de la divulgaci3n actual

Acciones	Descripci3n
Ir_A_S1	Transferir a la fuente 1 de suministro de alimentaci3n. Si la fuente 1 de suministro de alimentaci3n es el generador, el generador se inicia antes de la transferencia. Bloquear la transferencia de la ATS si el modo de la ATS es de no retorno "S1 <= S2".
Ir_A_S2	Transferir a la fuente 2 de suministro de alimentaci3n. Si la fuente 2 de suministro de alimentaci3n es el generador, el generador se inicia antes de la transferencia. Bloquear la transferencia de la ATS si el modo de la ATS es de no retorno "S1 => S2".

10 Cuando la ATS est3 bloqueada en el modo de no retorno, la ATS no puede controlarse de manera autom3tica, y solo se permite la transferencia manual para la ATS. Por lo tanto, cuando la ATS est3 bloqueada, se solicita a las personas que apaguen el control de automatismo para la ATS y controlen los conmutadores de la ATS.

15 La figura 5 es una vista a modo de ejemplo que ilustra un principio de las operaciones l3gicas para evaluar la acci3n de activaci3n de la ATS de acuerdo con la presente divulgaci3n. La figura 5 muestra una adquisici3n de las acciones de activaci3n. La figura 5 explica una implementaci3n l3gica detallada para adquirir las acciones de activaci3n con las variables de Vp, Vb, SWp y SWb (o las se1ales l3gicas digitales Vp, Vb, SWp y SWb) desde las vistas de la l3nea primaria normal y la fuente de respaldo.

El dispositivo de adquisici3n de acci3n de activaci3n de la figura 5 comprende una primera puerta 51 AND, una segunda puerta 52 AND, una tercera puerta 53 AND, una cuarta puerta 54 AND, una primera puerta 55 OR, una puerta 56 NOT, una segunda puerta 57 OR y una tercera puerta 58 OR.

20 Cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 inactiva (por ejemplo, falla o es una tensi3n baja), la se1al de Vb, cuyo valor es 0 originalmente, se convierte en 1 a trav3s de la puerta 56 NOT, emite una se1al digital de 1 despu3s de pasar a trav3s de la segunda puerta 57 OR, y a su vez activa la acci3n de Ir\_A\_Normal.

25 Cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 activa, pero la tensi3n de la l3nea primaria normal est3 inactiva, la se1al de Vb cuyo valor es 1 y una se1al invertida de la se1al de Vp, cuyo valor es 0, se introducen en la segunda puerta 52 AND, la salida de la segunda puerta 52 AND se convierte en 1. Despu3s de que la salida de la segunda puerta 52 AND pase a trav3s de la tercera puerta 58 OR, se emite una se1al digital de 1 y a su vez activa la acci3n de Ir\_A\_Respaldo.

30 Cuando la tensi3n de la fuente de respaldo est3 activa y la tensi3n de la l3nea primaria normal tambi3n est3 activa, la se1al de Vb cuyo valor es 1 y la se1al de Vp cuyo valor es 1 se introducen en la primera puerta 51 AND, la primera puerta 51 AND emite una se1al cuyo valor es 1 a la tercera puerta 53 AND y a la cuarta puerta 54 AND, que entrega una informaci3n que indica que las tensiones tanto de la fuente de respaldo como de la l3nea primaria normal est3n activas. Si despu3s de la se1al de SWp y una se1al invertida de la se1al de SWb que pasa a trav3s de la primera puerta 55 OR, se obtiene una se1al cuyo valor es 1, se representa que el conmutador conectado con la fuente de respaldo est3 cerrado, y en este momento, la tercera puerta 53 AND emite una se1al digital de 1, y despu3s de la se1al de salida de 1 de la tercera puerta 53 AND que pasa a trav3s de la segunda puerta 57 OR, se emite una se1al digital de 1 y a su vez activa la acci3n de Ir\_A\_Normal. Si despu3s de una se1al invertida de la se1al de SWp y de la se1al de SWb que pasa a trav3s de la cuarta puerta 54 AND, se obtiene una se1al cuyo valor es 1, se representa que el conmutador conectado con la l3nea primaria normal est3 cerrado, y en este momento, la cuarta puerta 54 AND emite una se1al digital de 1, y despu3s de la se1al de salida de 1 de la cuarta puerta 54 AND que pasa a trav3s de la tercera puerta 58 OR, se emite una se1al digital de 1 y a su vez activa la acci3n de Ir\_A\_Respaldo.

40 Las operaciones l3gicas para evaluar la acci3n de activaci3n mostradas en la figura 5 son solamente a modo de ejemplo, y los expertos en la materia pueden encontrar adem3s otros esquemas de operaci3n l3gicos para implementar tales funciones de evaluaci3n. Las operaciones l3gicas para evaluar la acci3n de activaci3n mostrada en la figura 5 pueden implementarse con un circuito de hardware o una l3gica de software.

Haciendo referencia a las figuras 4 y 5 juntas, pueden adquirirse las siguientes relaciones de mapeo.



45 Con respecto a un caso en el que la fuente 1 de suministro de alimentaci3n es la l3nea primaria normal, la fuente 2



En la etapa 72, la ATS detecta si se cambia su estado de operación, y procede a la etapa 73 cuando se detecta que se cambia el estado de operación, mientras que vuelve a la etapa 71 cuando no se detecta que se cambia el estado de operación.

5 En la etapa 73, se reconocen los roles de las fuentes de suministro de alimentación de acuerdo con la manera mostrada en la figura 4, es decir, se evalúa qué fuente de suministro de energía de la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo. A continuación, procede a la etapa 74.

10 En la etapa 74, la acción de activación se evalúa de acuerdo con la manera mostrada en la figura 5, con el fin de determinar la acción a accionar. La acción de Ir\_A\_S1 o la acción de Ir\_A\_S2 se realiza de acuerdo con la figura 6. Después de finalizar la acción de Ir\_A\_S1 o la acción de Ir\_A\_S2, vuelve a la etapa 71. En la que la ATS estaría bloqueada y no volvería a la etapa 71 si la ATS está en el modo de "no retorno" durante la realización de la acción de Ir\_A\_S1 o la acción de Ir\_A\_S2.

15 Las figuras 8-11 ilustran unos ejemplos de procedimientos de acción de conmutador de la ATS de acuerdo con la presente divulgación. En las que, la figura 8 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo S1 <=> S2 de retorno automático de la ATS de acuerdo con la presente divulgación; la figura 9 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo S1  S2 de auto retorno de la ATS de acuerdo con la presente divulgación, en el que no está permitido un acoplamiento en paralelo; la figura 10 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo S1  S2 de auto retorno de la ATS de acuerdo con la presente divulgación, en el que se permite un acoplamiento en paralelo; y la figura 11 ilustra un procedimiento de acción de conmutador de un modo S1 => S2 de no retorno de la ATS de acuerdo con la presente divulgación.

20 La realización de la divulgación se describe de este modo, definiéndose el ámbito de la invención mediante las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de conmutación de transferencia automática, ATS, multitempo y multimodo que comprende un primer conmutador (SW1) y un segundo conmutador (SW2) que están conectados con una primera fuente de suministro de energía y una segunda fuente de suministro de energía, respectivamente, y que suministran energía a una carga a través del primer conmutador y el segundo conmutador,

**caracterizado porque**

el aparato de ATS recibe una señal (Sig1, Sig2, Sig3, Sig4, Sig5) de indicación primera a quinta para los modos de operación de la ATS, usándose las señales de indicación primera a quinta para indicar los modos (S1 => S2, S1 ↻ S2, S1 <=> S2, S1 <= S2, S1 ↻ S2) de operación primero a quinto, respectivamente, en el que el primer modo (S1

=> S2) de operación es un primer modo de no retorno; el segundo modo (S1 ↻ S2) de operación es un primer modo de auto retorno; el tercer modo (S1 <=> S2) de operación es un modo de retorno automático; el cuarto modo (S1 <= S2) de operación es un segundo modo de no retorno; y el quinto modo (S1 ↻ S2) de operación es un segundo modo de auto retorno, en el modo de retorno automático, no se requieren definiciones predefinidas con respecto a qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador es una línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía a la que está conectado el conmutador es una fuente de respaldo, una vez que falla la fuente de suministro de energía que está suministrando la energía, el aparato de ATS conmuta a otra fuente de suministro de energía que puede suministrar energía a la carga continuamente, conmutándose de nuevo la otra fuente de suministro de energía a la fuente de suministro de energía anterior solo si falla la otra fuente de suministro de energía y la fuente de suministro de energía anterior se ha recuperado del fallo,

en el modo de no retorno, se requiere predefinir qué fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, la conmutación de la línea primaria normal a la fuente de respaldo se produce si falla la línea primaria normal, pero no se produce una conmutación inversa desde la fuente de respaldo a la línea primaria normal,

en el primer modo de no retorno, la primera fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la segunda fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, en el segundo modo de no retorno, la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo,

en el modo de auto retorno, se requiere predefinir qué fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, el aparato de ATS conmuta a la fuente de respaldo una vez que falla la línea primaria normal, y conmuta de nuevo a la línea primaria normal tan pronto como la línea primaria normal se recupera independientemente del estado de la fuente de respaldo,

en el primer modo de auto retorno, la primera fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la segunda fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, en el segundo modo de auto retorno, la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal y la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo,

el aparato de ATS comprende además:

un dispositivo de evaluación de roles, configurado para evaluar qué fuente de suministro de energía de entre la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo de acuerdo con la señal recibida de entre las señales (Sig1, Sig2, Sig3, Sig4, Sig5) de indicación primera a quinta, y para determinar además si una conexión de la ATS es una primera relación correspondiente o una segunda relación correspondiente de acuerdo con la determinación de la línea primaria normal y la fuente de respaldo, en el que **en la primera relación correspondiente**, la primera fuente de suministro de energía es la línea primaria normal, la segunda fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, una tensión (Vp) de la línea primaria normal es igual a una tensión (V1) de la primera fuente de suministro de energía, una tensión (Vb) de la fuente de respaldo es igual a una tensión (V2) de la segunda fuente de suministro de energía, un conmutador (SWp) de línea primaria normal conectado con la línea primaria normal es el primer conmutador (SW1) y un conmutador (SWb) de respaldo conectado con la fuente de respaldo es el segundo conmutador (SW2); **en la segunda relación correspondiente**, la segunda fuente de suministro de energía es la línea primaria normal, la primera fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo, la tensión (Vp) de la línea primaria normal es igual a la tensión (V2) de la segunda fuente de suministro de energía, la tensión (Vb) de la fuente de respaldo es igual a la tensión (V1) de la primera fuente de suministro de energía, el conmutador (SWp) de línea primaria normal conectado con la línea primaria normal es el segundo conmutador (SW2) y el conmutador (SWb) de respaldo conectado con la fuente de respaldo es el primer conmutador (SW1); en el que el dispositivo de evaluación de roles evalúa qué fuente de suministro de energía de entre la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía en la ATS es la línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es la fuente de respaldo mediante un evaluador (40) de roles incluido en el mismo de acuerdo con la tercera señal de indicación recibida, cuando se recibe la tercera señal de indicación;

un dispositivo de adquisición de acción de activación, configurado para determinar si una acción de activación del aparato de ATS es una acción de activación (Ir\_A\_Normal) para transferir a la línea primaria normal o una acción de activación (Ir\_A\_Respaldo) para transferir a la fuente de respaldo usando una variable (Vp) de tensión de la línea primaria normal que representa un estado de tensión de la línea primaria normal, una variable (Vb) de tensión de la fuente de respaldo que representa un estado de tensión de la fuente de respaldo, una variable

- (SWp) de conmutador de la línea primaria normal que representa un estado de conmutador conectado con la línea primaria normal y una variable (SWb) de conmutador de la fuente de respaldo que representa un estado de conmutador conectado con la fuente de respaldo, desde los puntos de vista de la línea primaria normal y la fuente de respaldo; en el que en la primera relación correspondiente del dispositivo de evaluación de roles, la acción de activación (Ir\_A\_Normal) para transferir a la línea primaria normal es una acción de activación (Ir\_A\_S1) para transferir a la primera fuente de suministro de energía y la acción de activación (Ir\_A\_Respaldo) para transferir a la fuente de respaldo es una acción de activación (Ir\_A\_S2) para transferir a la segunda fuente de suministro de energía; y en la segunda relación correspondiente del dispositivo de evaluación de roles, la acción de activación (Ir\_A\_Normal) para transferir a la línea primaria normal es la acción de activación (Ir\_A\_S2) para transferir a la segunda fuente de suministro de energía y la acción de activación (Ir\_A\_Respaldo) para transferir a la fuente de respaldo es la acción de activación (Ir\_A\_S1) para transferir a la primera fuente de suministro de energía; y
- un dispositivo de realización de acción de activación, configurado para realizar la acción de activación correspondiente de acuerdo con la relación correspondiente determinada por el dispositivo de evaluación de roles y la acción de activación determinada por el dispositivo de adquisición de acción de activación, en el que el evaluador (40) de roles comprende una lógica AND de tres entradas y una lógica AND de cuatro entradas, en el que la tercera señal (Sig3) de indicación, la señal (V1) de tensión de la primera fuente de suministro de energía y una señal (SW1) del primer conmutador se introducen en una puerta (41) AND de tres entradas, mientras que la tercera señal (Sig3) de indicación, la tensión (V2) de la segunda fuente de suministro de energía, una señal (SW2) del segundo conmutador y una señal de salida invertida de la primera puerta (41) AND se introducen en una puerta (42) AND de cuatro entradas.
2. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que un generador está conectado con la primera fuente de suministro de energía o está conectado con la segunda fuente de suministro de energía.
3. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que el evaluador (40) de roles se implementa con una lógica de hardware o una lógica de software.
4. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de adquisición de acción de activación se implementa con una lógica de hardware o una lógica de software.
5. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de adquisición de acción de activación comprende una primera puerta (51) AND, una segunda puerta (52) AND, una tercera puerta (53) AND, una cuarta puerta (54) AND, una primera puerta (55) OR, una puerta (56) NOT, una segunda puerta (57) OR y una tercera puerta (58) OR; en el que cuando la tensión de la fuente de respaldo está inactiva, la variable (Vb) de tensión de la fuente de respaldo, cuyo valor es 0 originalmente, se convierte en 1 a través de la puerta (56) NOT, emite una señal digital de 1 después de pasar a través de la segunda puerta (57) OR, y a su vez activa la acción de activación (Ir\_A\_Normal) para transferir a la línea primaria normal; cuando la tensión de la fuente de respaldo está activa pero la tensión de la línea primaria normal está inactiva, la variable (Vb) de tensión de la fuente de respaldo cuyo valor es 1 y una señal invertida de la variable (Vp) de tensión de la línea primaria normal cuyo valor es 0 se introducen en la segunda puerta (52) AND, la salida de la segunda puerta (52) AND se convierte en 1; después de que la salida de la segunda puerta (52) AND pase a través de la tercera puerta (58) OR, se emite una señal digital de 1 y, a su vez, se activa la acción de activación (Ir\_A\_Respaldo) para transferir a la fuente de respaldo; cuando la tensión de la fuente de respaldo está activa y la tensión de la línea primaria normal también está activa, la variable (Vb) de tensión de la fuente de respaldo cuyo valor es 1 y la variable (Vp) de tensión de la línea primaria normal cuyo valor es 1 se introducen en la primera puerta (51) AND, la primera puerta (51) AND emite una señal cuyo valor es 1 a la tercera puerta (53) AND y a la cuarta puerta (54) AND, que entrega un información que indica que las tensiones tanto de la fuente de respaldo como de la línea primaria normal están activas; en el que si después de que la variable (SWp) de conmutador de la línea primaria normal y una señal invertida de la variable (SWb) de conmutador de la fuente de respaldo pasen a través de la primera puerta (55) OR, se obtiene una señal cuyo valor es 1, se representa que el conmutador conectado con la fuente de respaldo está cerrado, y en este momento, la tercera puerta (53) AND emite una señal digital de 1, y después de que la señal de salida de 1 de la tercera puerta (53) AND pase a través de la segunda puerta (57) OR, se emite una señal digital de 1 y, a su vez, se activa la acción de activación (Ir\_A\_Normal) para transferir a la línea primaria normal; si después de que una señal invertida de la variable (SWp) de conmutador de la línea primaria normal y la variable (SWb) de conmutador de la fuente de respaldo pase a través de la cuarta puerta (54) AND, se obtiene una señal cuyo valor es 1, se representa que el conmutador conectado con la línea primaria normal está cerrado, y en este momento, la cuarta puerta (54) AND emite una señal digital de 1, y después de que la señal de salida de 1 de la cuarta puerta (54) AND pase a través de la tercera puerta (58) OR, se emite una señal digital de 1 y, a su vez, se activa la acción de activación (Ir\_A\_Respaldo) para transferir a la fuente de respaldo.
6. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que la ATS se bloquea después de que se realice la acción de activación si la ATS está en el primer modo de operación

o en el cuarto modo de operación.

- 5 7. El aparato de ATS de la reivindicación 1, en el que si una configuración de la ATS permite un acoplamiento en paralelo y las tensiones de la primera fuente de suministro de energía y de la segunda fuente de suministro de energía son normales, mientras que una comprobación de sincronización de fase para la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía es satisfactoria, el primer conmutador y el segundo conmutador se encienden simultáneamente con el fin de suministrar energía a la carga antes de la transferencia entre los conmutadores de la ATS, y a continuación se realiza la transferencia entre los conmutadores de la ATS.
- 10 8. Un procedimiento para el aparato de conmutación de transferencia automática, ATS, multitypo y multimodo de la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender las etapas de:
- 15 identificar, mediante un dispositivo de evaluación de roles, los roles de una primera fuente de suministro de energía y una segunda fuente de suministro de energía, es decir, evaluar qué fuente de suministro de energía de la ATS es una línea primaria normal y qué fuente de suministro de energía es una fuente de respaldo; evaluar, mediante un dispositivo de adquisición de acción de activación, una acción de activación con el fin de determinar una acción a activar; y
- 20 realizar, mediante un dispositivo de realización de acción de activación, una acción de activación correspondiente de acuerdo con una relación correspondiente determinada por el dispositivo de evaluación de roles y la acción de activación determinada por el dispositivo de adquisición de acción de activación.
- 20 9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que un generador se conecta con la primera fuente de suministro de energía o se conecta con la segunda fuente de suministro.
10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la ATS se bloquea después de que se realice la acción de activación si la ATS está en el primer modo de operación o en el cuarto modo de operación.
- 25 11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que si una configuración de la ATS permite una tensión en paralelo y las tensiones de la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía son normales, mientras que una comprobación de sincronización de fase para la primera fuente de suministro de energía y la segunda fuente de suministro de energía es satisfactoria, el primer conmutador y el segundo conmutador se encienden simultáneamente con el fin de suministrar energía a la carga antes de la transferencia entre los conmutadores de la ATS, y a continuación se realiza la transferencia entre los conmutadores de la ATS.
- 30



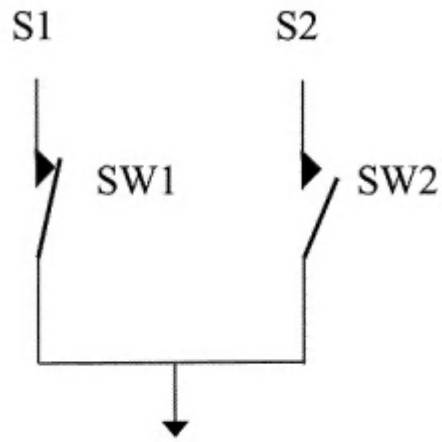


Fig.1

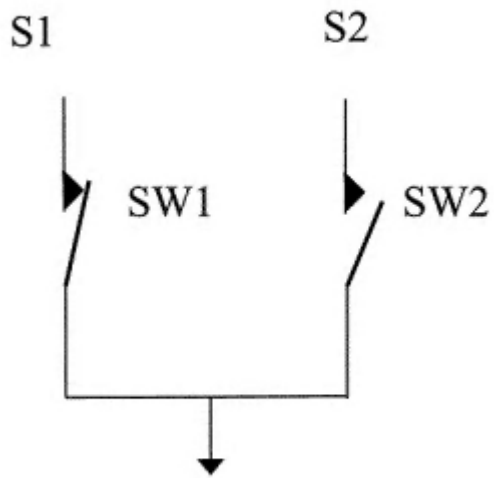


Fig.2

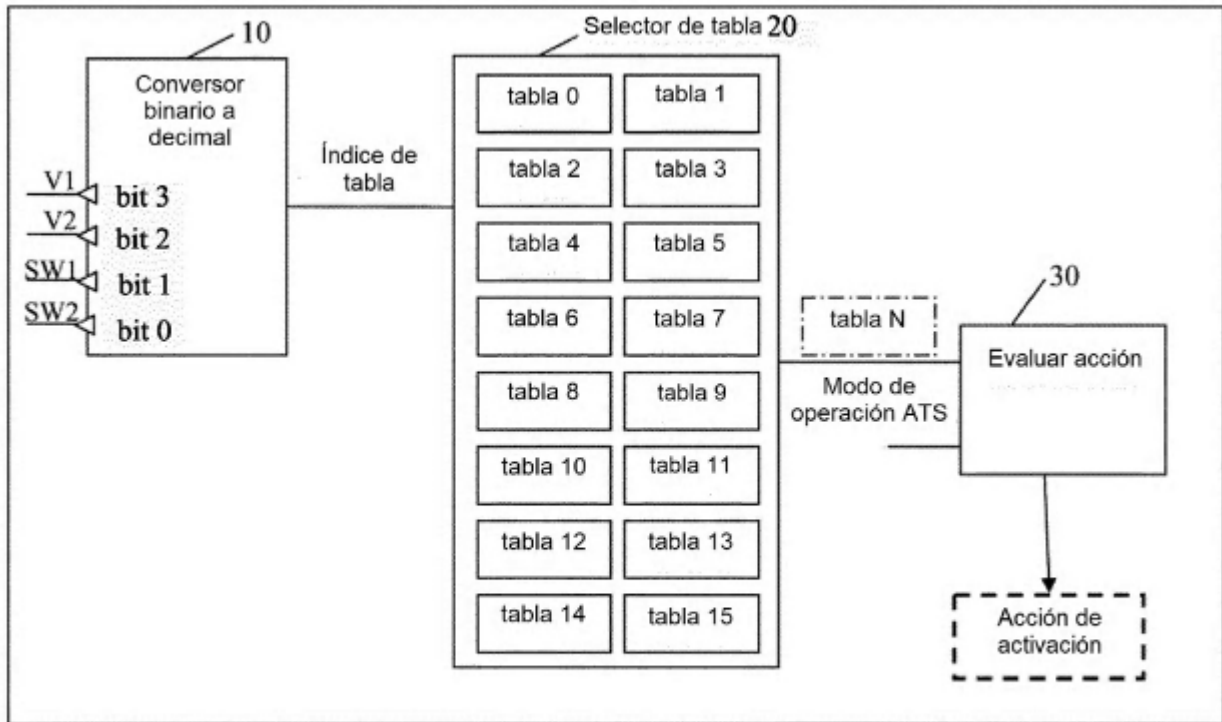


Fig.3

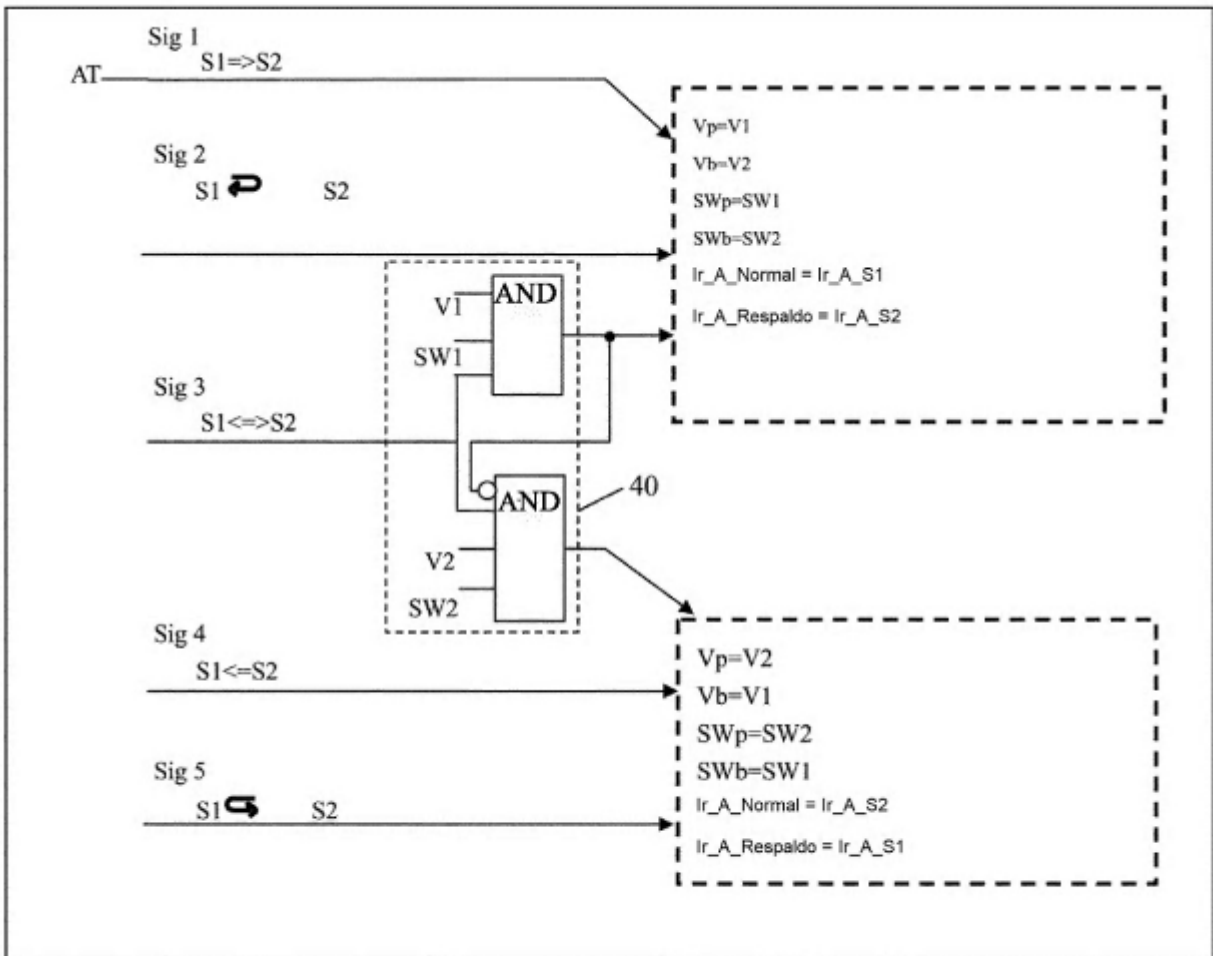


Fig.4

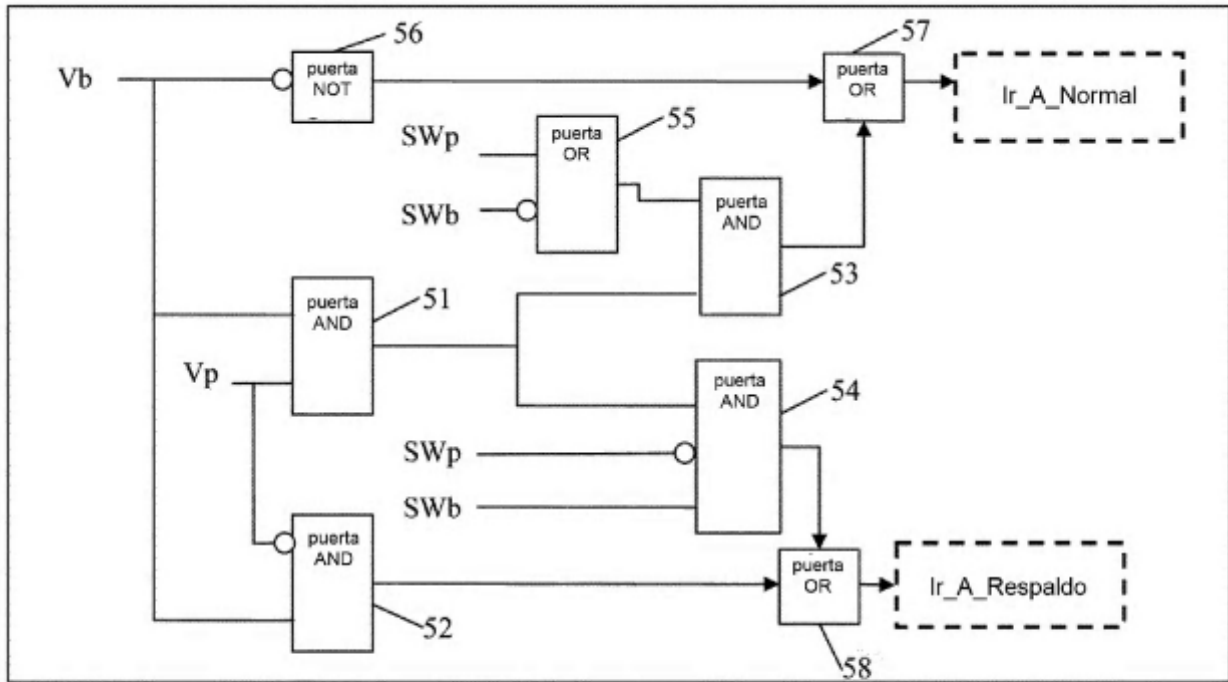


Fig.5

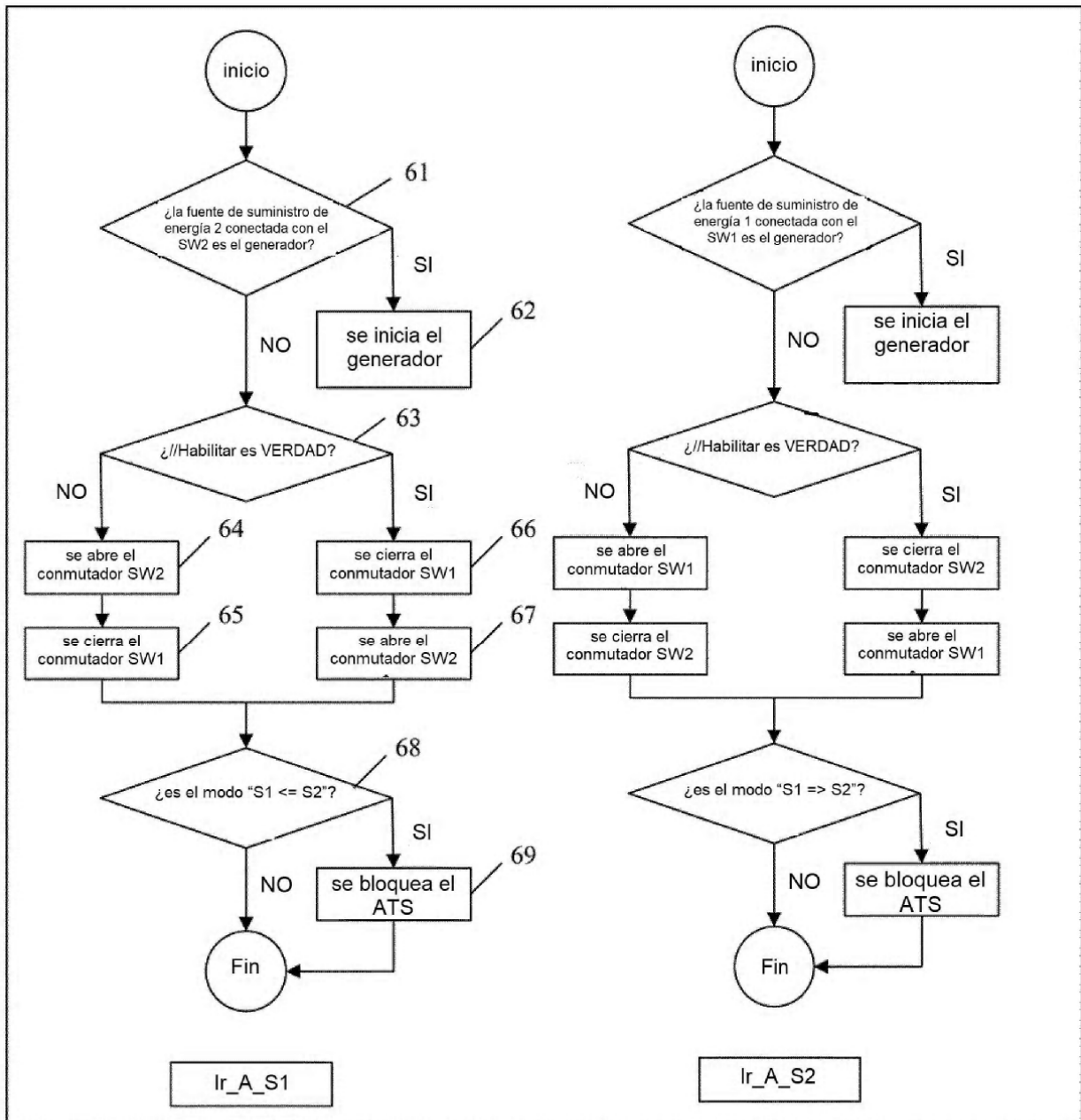


Fig.6

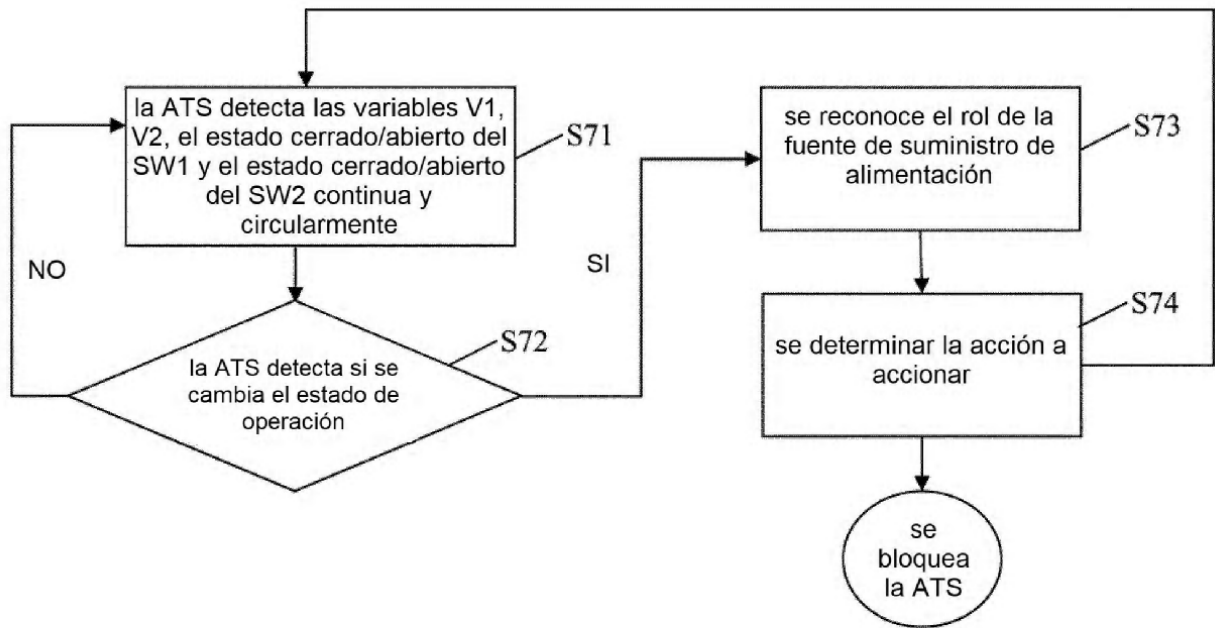


Fig.7

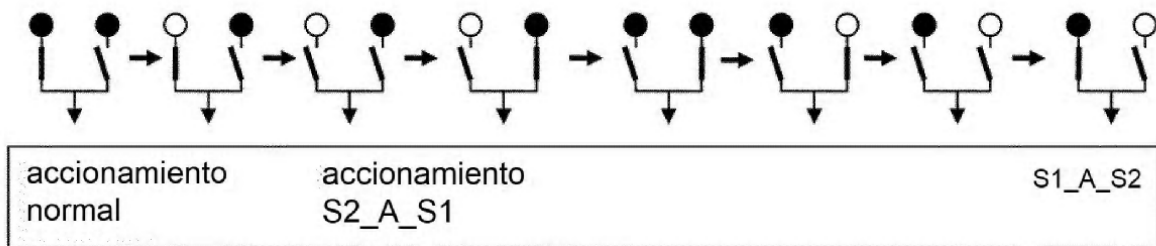


Fig.8

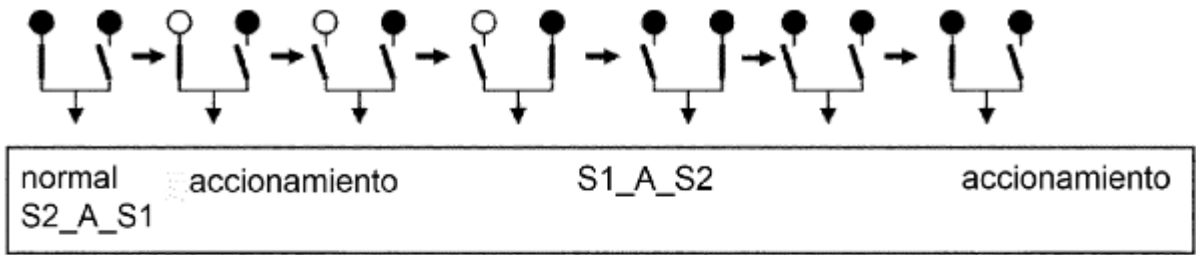


Fig.9

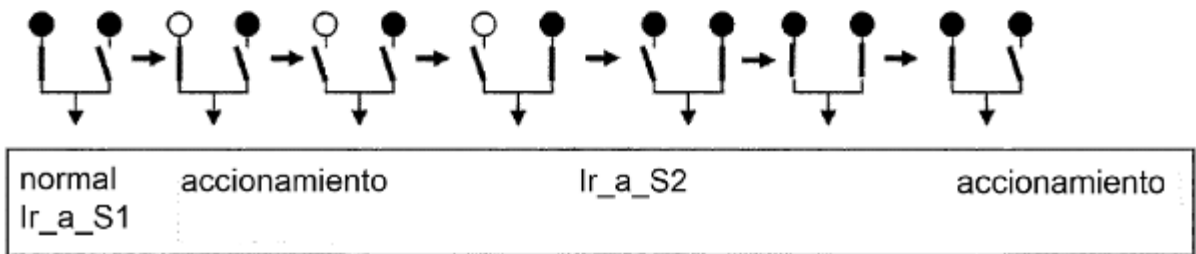


Fig.10

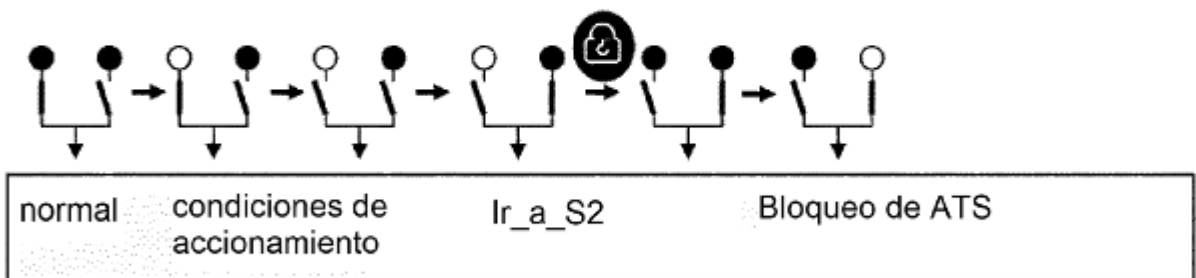


Fig.11