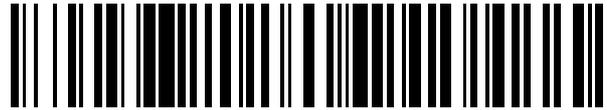


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 593**

51 Int. Cl.:

**H01H 9/00** (2006.01)

**H01F 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2011 E 11782556 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2647022**

54 Título: **Conmutador bajo carga e interruptor al vacío para tal conmutador bajo carga**

30 Prioridad:

**30.11.2010 DE 102010053466**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.07.2015**

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH  
(50.0%)  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg, DE y  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ALBRECHT, WOLFGANG;  
HAMMER, CHRISTIAN;  
HARTMANN, WERNER;  
KOSSE, SILVIO;  
LAWALL, ANDREAS;  
RENZ, ROMAN;  
STELZER, ANDREAS;  
TEICHMANN, JÖRG y  
WENZEL, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 540 593 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**

Conmutador bajo carga e interruptor al vacío para tal conmutador bajo carga

5 La invención se refiere a un conmutador bajo carga con interruptores al vacío para la conmutación ininterrumpida entre tomas de arrollamiento de un transformador de tomas.

Además, la invención se refiere a un interruptor al vacío particularmente apto para un conmutador bajo carga de este tipo.

10 Por el documento DE 20 21 575 se conoce un conmutador bajo carga que presenta en total cuatro interruptores al vacío por fase. En cada una de las vías de carga se ha previsto, en cada caso, un interruptor al vacío y, en cada caso, otro interruptor al vacío como contacto de resistencia en conexión en serie con una resistencia de paso.

15 En una conmutación de carga ininterrumpida de la actual toma de arrollamiento n a una nueva toma de arrollamiento preseleccionada n+1 se abre primero el contacto principal del lado desconectado, a continuación cierra el contacto de resistencia del lado receptor, de manera que entre las dos etapas n y n+1 fluye una corriente compensadora limitada por las resistencias de paso. Después que el contacto de resistencia hasta ahora cerrado abrió el lado desconectado, cierra el contacto principal en el lado receptor, de manera que toda la corriente de carga se conduce de la nueva toma de arrollamiento n+1 a la derivación de carga; la conmutación ha finalizado.

20 En el documento DE 10 2009 048 813 no publicado se describe otro conmutador bajo carga en el cual se han previsto, además, elementos de conmutación mecánicos adicionales entre la conexión eléctrica de ambos interruptores al vacío de cada vía de carga y la derivación de carga,

25 Los conmutadores bajo carga conocidos necesitan cuatro interruptores al vacío separados por fase.

30 En primer lugar, es desventajosa la gran necesidad de espacio para estos interruptores al vacío mismos y para el mecanismo de accionamiento correspondiente. Además, debido a la elevada cantidad de componentes, tales construcciones conocidas son relativamente caras.

El objetivo de la invención es indicar un conmutador bajo carga que con la misma funcionalidad sea de construcción más sencilla, en el cual los elementos de conmutación requieran menos espacio y sean, además, más económicos.

35 Además, el objetivo de la invención es indicar un interruptor al vacío que pueda ser usado de manera particularmente ventajosa para un conmutador bajo carga de este tipo perfeccionado.

40 El conmutador bajo carga según la invención se basa en la idea general de reunir, en cada caso, el contacto principal de una vía de carga y el contacto de resistencia de la otra vía de carga en un solo interruptor al vacío.

45 Además de ello, el interruptor al vacío según la invención se basa en la idea general de combinar en un conmutador bajo carga la funcionalidad de dos tubos mediante la combinación de una forma constructiva de un tubo con solamente un sistema de contacto móvil y dos contactos fijos alternativos contactables a la manera de un conmutador bajo carga. En este caso, el interruptor al vacío novedoso es de construcción sencilla; en particular no tiene resortes de compresión interiores o contactos deslizantes. En el interruptor al vacío según la invención es particularmente ventajoso que requiera solamente un sistema móvil de contacto, que ocupa poco espacio y solamente requiere un mecanismo de accionamiento sencillo.

50 Los interruptores al vacío con dos puntos de contacto son de suyo ya conocidos.

El documento DE 3344376 se refiere a un interruptor al vacío con dos pares de contactos eléctricos en serie en un sólo espacio de vacío, accionables simultáneamente.

55 El documento DE 197 56 308 C1 se refiere a un interruptor al vacío similar con dos trayectos de aislamiento entre contactos abiertos dispuestos sobre un eje común, estando previstos resortes de compresión de contacto interiores. El documento EP 0 258 614 B1 describe la combinación de un interruptor al vacío y un contacto específico a un conmutador bajo carga. En este caso, en un espacio de vacío están dispuestos múltiples trayectos de aislamiento entre contactos abiertos, lo que requiere una estructura complicada del interruptor al vacío con contactos anulares fijos.

60 Finalmente, el documento DE 10 2006 033 422 B3 describe otro interruptor al vacío con funcionalidad múltiple, siendo en este caso necesarios tanto contactos anulares fijos como resortes de compresión de contacto interiores.

Ninguna de estas soluciones conocidas es apropiada para un conmutador bajo carga según la invención.

A continuación, a modo de ejemplo, la invención se explicará en aún mayor detalle mediante dibujos.

Muestran:

- 5 La figura 1, un conmutador bajo carga de acuerdo con el estado actual de la técnica;  
 la figura 2, una secuencia de conmutación de un conmutador bajo carga conocido de este tipo;  
 la figura 3, un interruptor al vacío según la invención;  
 10 la figura 4, un conmutador bajo carga según la invención con dos interruptores al vacío según la invención, en representación esquematizada;  
 la figura 5, otro conmutador bajo carga según la invención.

15 En la figura 1 se muestra un conmutador bajo carga conocido. Presenta una primera vía de carga en la que se encuentra un interruptor al vacío  $MSV_a$  que actúa como contacto principal y, paralelo al mismo, una resistencia de paso  $R_a$  y un interruptor al vacío  $TTV_a$  actuante como contacto de resistencia. La segunda rama de carga tiene, de manera totalmente análoga, un interruptor al vacío  $MSV_b$  y, paralelo al mismo, otra resistencia de paso  $R_b$  y un interruptor al vacío  $TTV_b$ . O sea, el conmutador bajo carga conocido tiene dos células de interrupción al vacío por vía de carga, por consiguiente cuatro células de interrupción al vacío por fase.

20 La figura 2 muestra una secuencia de conmutación de un conmutador bajo carga conocido de este tipo al conmutar de la toma de arrollamiento  $n$  a la toma de arrollamiento  $n+1$ . La posición inicial, en la que la toma  $n$  está conectada, corresponde a la posición de los distintos elementos de conmutación mostrada en la figura 1. La conmutación se produce en las siguientes etapas:

- 25
- $MSV_a$  abre
  - $TTV_b$  cierra
  - $TTV_a$  abre
  - $MSV_b$  cierra; la conmutación ha finalizado.

30 La figura 3 muestra un interruptor al vacío, combinado según la invención.

35 En este caso se ha previsto una carcasa 1 común que envuelve todo el interruptor al vacío. Céntrico en el eje longitudinal  $s_1$  simétrico por rotación se ha previsto un émbolo móvil 2 superior y en el extremo opuesto una conexión de contacto fija 3 inferior. El émbolo móvil 2 tiene en su extremo libre interior una pieza de contacto móvil 4. Por su parte, la conexión de contacto fija 3 inferior tiene una pieza de contacto fija 5. Aguas arriba de la pieza de contacto móvil 4 se ha previsto una disposición de contactos fija 6 envolvente anular que se encuentra perpendicular al eje longitudinal  $s_1$  simétrico por rotación en el plano  $s_2$ , representado horizontal en este caso. En la disposición de contactos 6 está fijado un contacto fijo 8, por ejemplo mediante soldadura blanda. Este contacto fijo 8 puede ser conectado en una posición final del émbolo móvil 2 mediante su pieza de contacto 4. En otra posición final, esta pieza de contacto 4 conecta la pieza de contacto fija 5 de la conexión de contacto 3 inferior. O sea, la pieza de contacto móvil 4 puede contactar, opcionalmente, tanto el contacto fijo 8 como la pieza de contacto fija 5. Se muestra el fuelle 7 y la cerámica 9, 10 superior e inferior y en el interior de la carcasa 1 una pantalla de vapor superior 11 y una pantalla de vapor inferior 12.

45 En total, con interruptores al vacío según la invención se consiguen múltiples ventajas en el conmutador bajo carga según la invención. El número de interruptores al vacío es de facto reducido a la mitad; correspondientemente menor es el requerimiento de espacio necesario para dichos elementos de conmutación. Asimismo bajan los costes. Ello se consigue mediante el interruptor al vacío, usado según la invención, configurado como "tubo en tándem", o sea dos contactos conectantes separados, pero un solo sistema móvil de contactos.

50 De tal manera, el interruptor al vacío según la invención es de construcción sencilla; contrariamente a las soluciones conocidas por el estado actual de la técnica no requiere resortes de contacto interiores ni mecanismos de accionamiento complicados o configuraciones de contacto especiales filigranados.

55 La figura 4 muestra en una representación esquematizada un conmutador bajo carga con dos vías de carga, tal como ya se ha explicado en las figuras 1 y 2. Se puede ver, en este caso, que, según la invención, el interruptor al vacío  $TTV_b$ , actuante como contacto principal, de la primera vía de carga y el interruptor al vacío  $TTV_a$ , actuante como contacto de resistencia, de la segunda vía de carga están reunidos en un primer interruptor al vacío  $V1$  según la invención. Del mismo modo, según la invención, el interruptor al vacío  $MSV_b$ , actuante como contacto principal, de la segunda vía de carga y el interruptor al vacío  $TTV_b$ , actuante como contacto de resistencia, de la primera vía de carga están reunidos en un segundo interruptor al vacío  $V2$  según la invención.

60 Ello se produce tal manera que en el primer interruptor al vacío  $V1$  según la invención, el trayecto de contacto entre la pieza de contacto fija 5 y la pieza de contacto móvil 4 se hace cargo, por ejemplo, de la función del  $MSV_a$ , mientras el trayecto de contacto entre el contacto fijo 8 y la pieza de contacto móvil 4 se hace cargo de la función

5 del TTVb. De manera totalmente análoga, en el segundo interruptor al vacío V2 según la invención, el trayecto de contacto entre la pieza de contacto fija 5 y la pieza de contacto móvil 4 se hace cargo, por ejemplo, de la función del MSVb, mientras que el trayecto de contacto entre el contacto fijo 8 y la pieza de contacto móvil 4 se hace cargo de la función del TTVa. Por supuesto, dentro del margen de la invención también son posibles otros contactos de los trayectos de contacto de ambos interruptores al vacío V1, V2.

10 La figura 5 muestra otro conmutador bajo carga según la invención, en el cual se han previsto, adicionalmente, elementos de conmutación mecánicos ( $MDC_a$ ,  $MDC_b$ ) que se usan para la separación galvánica de la vía de carga que no conduce la corriente de carga.

En todas las formas de realización, la ventaja de la invención consiste en que para reemplazar un total de cuatro contactos separados en las dos vías de carga se requieren solamente dos interruptores al vacío, cada uno con solo una pieza de contacto móvil a accionar.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Conmutador bajo carga para la conmutación ininterrumpida entre tomas de arrollamiento de un transformador escalonado, estando previsto para cada fase a conmutar dos vías de carga, presentando cada vía de carga un contacto interruptor al vacío (MSV) actuante como contacto principal y, paralelo al mismo, una conexión en serie de una resistencia de paso(R) y, en cada caso, otro contacto interruptor al vacío (TTV) actuante como contacto de resistencia y estando las dos vías de carga conectadas mediante una derivación de carga común o son conectables mediante elementos de conmutación mecánicos, caracterizado por que el contacto interruptor al vacío, actuante como contacto conmutador principal (MSVa), de la primera vía de carga y el contacto interruptor al vacío, actuante como contacto de resistencia (TTVb), de la segunda vía de carga están constructivamente combinados para formar un único primer interruptor al vacío (V1) con un contacto móvil (4) y dos contactos fijos (5, 8) conectables, opcionalmente, por el mismo, por que el contacto interruptor al vacío, actuante como contacto conmutador principal (MSVb), de la segunda vía de carga, y el contacto interruptor al vacío, actuante como contacto de resistencia (TTVa), de la primera vía de carga están constructivamente combinados para formar un único segundo interruptor al vacío (V2) con un contacto móvil (4) y dos contactos fijos (5, 8) conectables, opcionalmente, por el mismo y porque los contactos móviles (4) de ambos interruptores al vacío (V1, V2) están conectados con la derivación de carga (LA) común o son conectables mediante elementos de conmutación mecánicos (MDC<sub>a</sub>, MDC<sub>b</sub>).
- 20 2. Uso de un interruptor al vacío para un conmutador bajo carga según la reivindicación 1, caracterizado por que se ha previsto una carcasa (1) común, que envuelve todo el interruptor al vacío, porque, céntrico en un eje longitudinal (s1) simétrico por rotación, se ha previsto un émbolo móvil superior (2) y en el extremo opuesto una conexión de contacto fija inferior (3), por que el émbolo móvil (2) tiene en su extremo libre interior una pieza de contacto móvil (4) y la conexión fija inferior (3) tiene en su extremo libre interior una pieza de contacto fija (5) y por que en el lado de la pieza de contacto móvil (4) apartada de la pieza de contacto fija (5) se ha previsto una disposición de contactos fija (6) con otro contacto fijo (8), de tal manera que, mediante la pieza de contacto móvil (4), son conectables, opcionalmente, la pieza de contacto fija (5) o el contacto fijo (8).
- 25 3. Uso de un interruptor al vacío para un conmutador bajo carga según la reivindicación 2, caracterizado por que la disposición de contactos fija (6) se encuentra con el otro contacto fijo perpendicular al eje longitudinal (s1) simétrico por rotación en otro plano (s2).
- 30 4. Uso de un interruptor al vacío para un conmutador bajo carga según las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que la disposición de contactos fija (6) está configurada como disposición anular de contactos perimetrales, al menos en parte.

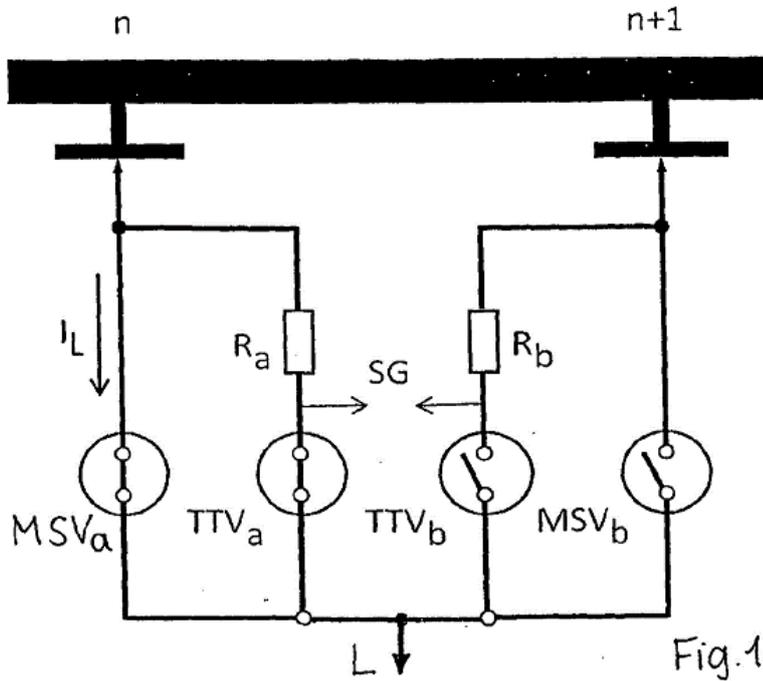


Fig.1

Estado actual de la técnica

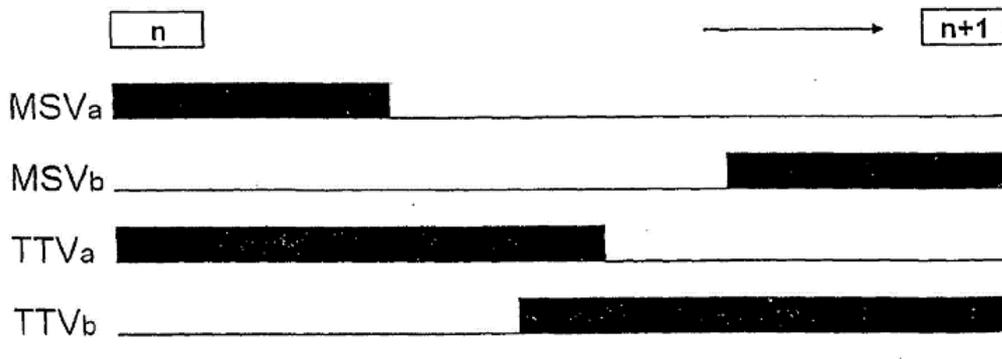


Fig.2

Estado actual de la técnica

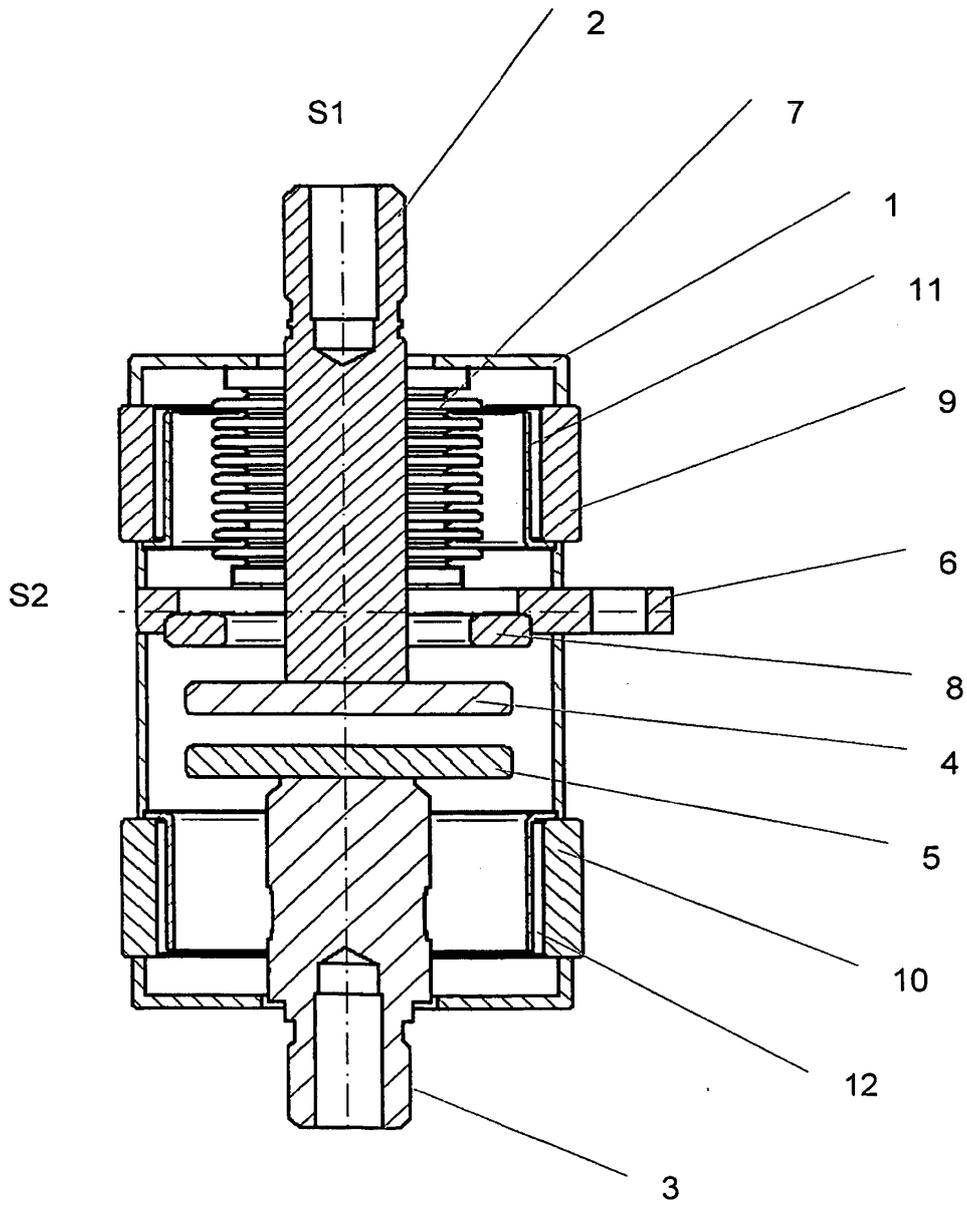


Fig. 3

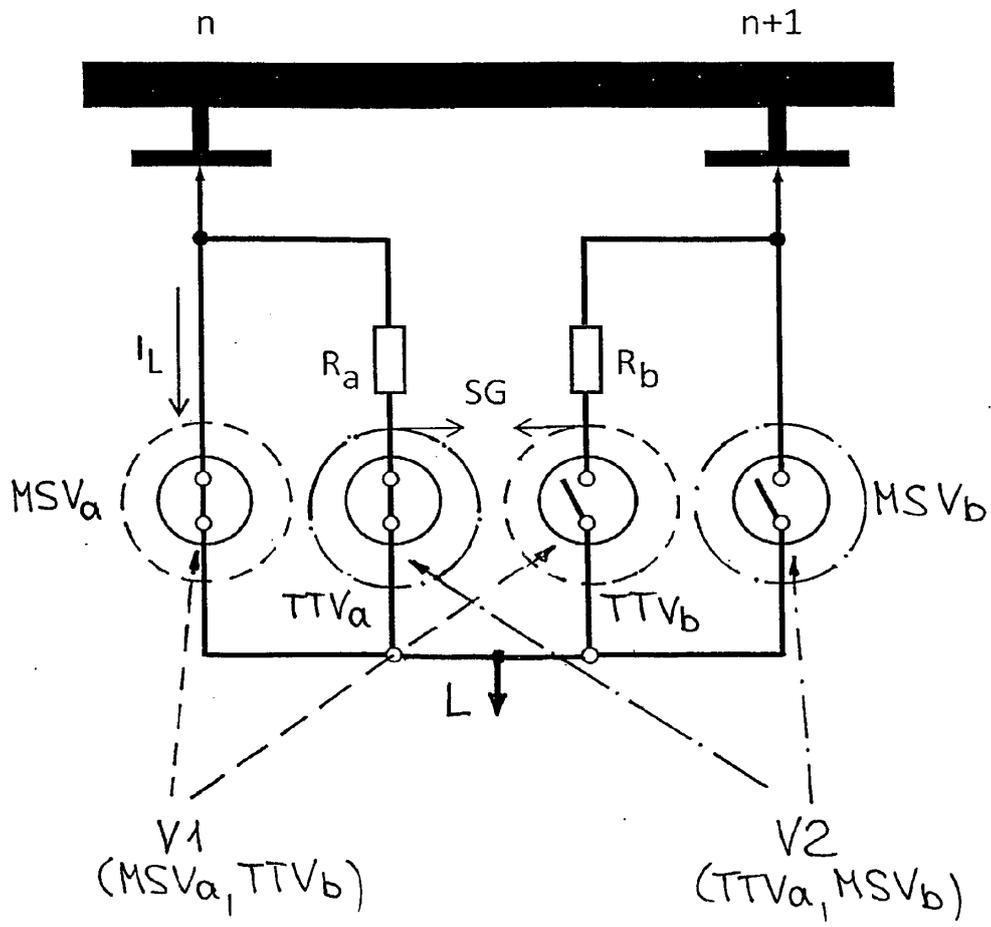


Fig. 4

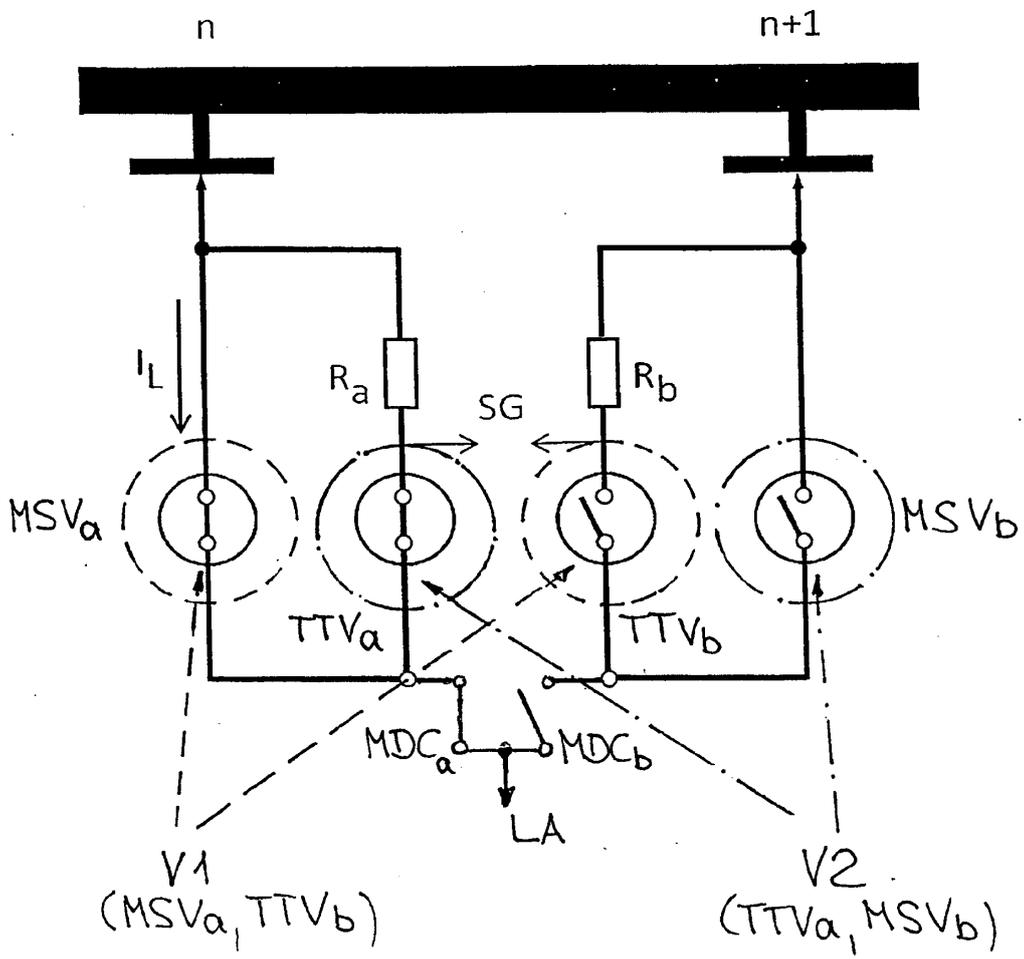


Fig. 5