

Int. Cl.ª: H 02 P

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE \_\_\_\_\_  
SUBCLASE \_\_\_\_\_

400705



PATENTE DE INVENCION

VPA 71/3072 - SPA.  
=====

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA EL MANDO DE UN ONDULADOR DE IM  
PULSOS PARA EL GOBIERNO DEL NUMERO DE REVOLUCIONES  
DE MAQUINAS DE CAMPO GIRATORIO.

.....

*Solicitante:* SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, en  
tidad alemana., residente en Wittelsbacherplatz 2,  
8 München 2, República Federal Alemana.

.....

La invención se refiere a un procedimiento  
para el mando de un vibrador ú ondulador de impulsos  
para el gobierno del número de revoluciones de máqui  
nas de campo giratorio, especialmente máquinas asin-  
crónicas.

5.

POOR  
QUALITY



5. Para el mando del ondulator de máquinas de campo giratorio se conoce realizar una modulación por impulsos de duración variable de una tensión continua constante con ayuda de onduladores de impulsos de manera que la tensión y la frecuencia se pueden variar.

10. Una ventaja de los procedimientos de mando conocidos se halla en que una sincronización entre una tensión de referencia y la imagen del impulso, por ejemplo en variaciones rápidas de la frecuencia, no es posible o sólo es posible con un gasto considerable, sobre todo cuando la curva de referencia es predeterminada externamente por la regulación.

15. La meta de la invención es, frente a ello, garantizar la sincronización necesaria con un gasto mínimo.

Otra tarea se cen en alcanzar una libertad mayor en la imagen del impulso con el fin de garantizar un aprovechamiento óptimo de la tensión continua dada del ondulator.

20. Por consiguiente, la invención en el procedimiento para el mando de un ondulator de impulsos - para el gobierno del número de revoluciones de máquinas de campo giratorio, especialmente máquinas asincrónicas, consiste en que para la generación de las señales de mando para el ondulator se forma el punto de -

25.



- intersección de una curva de referencia con desarrollo periódico, cuya frecuencia corresponde a la frecuencia del armónico fundamental de la tensión de salida del ondulator, con un número determinable de niveles de tensión continua, como mínimo aproximadamente constantes dentro de la duración de períodos, cuya posición se puede variar según una regularidad deseada en función de una tensión de mando cuyo nivel depende de la amplitud deseada de los armónicos fundamentales.
- 5.
- 10.

Conviene que la curva de referencia sea una curva senoidal de amplitud constante; sin embargo, ésta puede ser también una curva en dientes de sierra, triangular o trapezoidal.

- 15.
- La tensión de mando que corresponde a la amplitud deseada de los armónicos fundamentales se da, según otra característica de la invención, a la entrada de una cadena de amplificadores, cuyas salidas forman dos niveles de tensión continua deseados.

- 20.
- El número de niveles puede ser igual a uno o amplifiable - por una multiplicación correspondiente de la cadena de amplificadores.

- 25.
- Los niveles de tensión continua, variables en su nivel de tensión, deben ser conducidos de manera que se obtiene un contenido de armónicos fundamentales



máximo y un contenido de armónicos superiores mínimo de la tensión de salida del ondulator.

A continuación se explica la invención con más detalle a base de 5 figuras:

5. Según la figura 1 se realiza la generación de las señales de mando para el ondulado de impulsos por medio de la comparación de una curva de referencia  $r$  con, por ejemplo, dos niveles de tensión  $a_1$ ,  $a_2$ , que se conducen según determinados puntos de vista en función de una tensión de mando  $U_{st}$ . Tal como muestra la figura 1, la generación de las señales de mando se efectúan por corte de una tensión de referencia senoidal  $r$  con los dos niveles de tensión  $a_1$ ,  $a_2$ . Un procedimiento de este tipo ofrece dos ventajas: la imagen de impulso  $Z$  que se produce es automáticamente sincrónica con respecto a la curva de referencia  $r$  y por una conducción adecuada de los niveles  $a_1$  y  $a_2$  se pueden desplazar hacia fuera los huecos de impulso  $Z_L$  por una disminución de los niveles  $a_1$  y  $a_2$  una vez alcanzado el tiempo de impulso mínimo  $t_{min}$ , por lo que se logra un buen aprovechamiento de la tensión continua dada para el ondulator para generar una tensión de armónicos fundamentales elevada.
- 10.
- 15.
- 20.

La figura 2 representa un ejemplo para la conducción de dos niveles  $a_1$  y  $a_2$ , mientras que la figura

25.



ra 3 muestra cómo se puede realizar esta conducción de niveles con ayuda de amplificadores VI hasta V5.

Los niveles  $a_1$  y  $a_2$  se comparan con la curva de referencia  $r$ , conectándose, al ser las tensiones iguales,

5. los indicadores de valor límite no detalladamente representados, formándose así la sucesión de impulsos para las señales de encendido Z (Figura 1). Las tensiones  $b_0$  y  $b_0$ , determinan el tiempo de impulso mínimo  $t_{min}$ .

10. Según la figura 3 se conduce al amplificador V5 en el lado de entrada, a través de la entrada 1, la tensión de mando positiva  $U_{st}$  y a través de la entrada 2 la prealimentación negativa N. La salida

del amplificador V5 está aplicada en la entrada 2 del amplificador VI, en cuya entrada 1 está aplicada la tensión negativa  $b_0$  y en cuya entrada 3 está aplicada la tensión de mando positiva  $U_{st}$ . La salida del amplificador VI cubre la entrada 2 del amplificador V2, cuya entrada 1 recibe asimismo la tensión negativa  $b_0$ .

20. La salida del amplificador V2 está conectada al borne de salida  $A_1$  y además a la entrada 3 del amplificador V4, cuya salida está conectada al borne de salida  $A_2$  y cuya entrada 1 lleva la tensión negativa  $b_0$ , mientras que la entrada 2 del amplificador V4 está conectada

25. a la salida del amplificador V3. La entrada 1 -



del amplificador V3 lleva la tensión negativa  $b_0$ , la entrada 2 del amplificador V3 está cubierta por la tensión de mando negativa  $U_{st}$ , mientras que la entrada 3 del amplificador V3 está aplicada a la prealimentación positiva P. En las salidas  $A_1$  y  $A_2$  nacen los niveles de tensión continua deseados  $a_1$  y  $a_2$ .

Un cuadro de conexiones de principio de un ondulator de impulsos trifásico en el que se efectúa la variación de la frecuencia y de la tensión de bornes por modulación de impulsos en duración de una tensión continua constante, está representada en la figura 4. El ondulator se puede interpretar como combinación de interruptores que trabajan periódicamente. En el ondulator representado con salida de corriente trifásica conectan los interruptores Sch alternativamente el polo positivo P o el polo negativo N de una fuente de tensión continua, que lleva la tensión continua de alimentación  $U_d$ , a los bornes de la máquina R, S y T. La parte de mando electrónica tiene la misión de cambiar las posiciones de estos interruptores periódicamente, de manera que entre los bornes de la máquina R, S y T nace un sistema trifásico simétrico de tensión alterna, cuyo armónico fundamental posee una frecuencia y amplitud predeterminada.

La figura 5 representa un ejemplo para el de

400705,



- sarrollo de la tensión y la corriente en esta modulación por impulsos de duración variable. Los trazos de curva a son las tensiones de dos bornes de la máquina con respecto al centro de tensión continua M (figura 4). El trazo de curva b refleja entonces la correspondiente tensión conductora y el trazo de curva c la corriente de carga tal como esta fluye, por ejemplo, en el tramo de arrollamiento de una máquina conectada en triangulo. De la figura 5 se desprende además, que la tensión conductora recibe además de la parte de armónicos fundamentales forzosamente armónicos superiores de distintas frecuencias. Estos armónicos superiores de tensión tienen en la máquina como frecuencia armónicos superiores de corriente que cargan ésta adicionalmente. Por consiguiente, la modulación se debe realizar de manera que los niveles de tensión continua  $a_1$  hasta  $a_n$ , variables en su nivel de tensión, se conducen de modo que se obtiene un contenido de armónicos fundamentales máximo y un contenido de armónicos superiores mínimo de la tensión de salida del ondulator. Los armónicos superiores restantes deben tener una frecuencia tan elevada, de manera que con ello se mantienen pequeñas las corrientes de armónicos superiores por las reactancias de dispersión que existen en la máquinas. Un elevado contenido de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



armónicos fundamentales de la tensión conductora se puede lograr cuando los anchos de impulsos se varían proporcional con respecto a los valores momentáneos del armónico fundamental. El armónico fundamental - deseado se predetermina como tensión de referencia.

5.

Se obtiene un procedimiento de modulación con gran libertad en la selección de los momentos de conexión cuando la tensión de referencia es palpada por un sistema de tensiones continuas. Para este fin

10.

posee la tensión de referencia con la frecuencia fundamental requerida una amplitud constante. Si la tensión se conmuta con respecto al centro de la tensión continua en el punto de intersección de la curva de referencia con un nivel de tensión continua  $a_1, a_2$ .

15.

...  $a_n$ , entonces se puede variar su valor medio a través de un tiempo definido entre el potencial positivo y negativo de tensión continua. Por un número correspondiente y conducción de los niveles  $a$  se puede lograr un desarrollo de tensión adecuado.

20.

Un criterio importante para juzgar el procedimiento de modulación es la amplitud del armónico fundamental máximo alcanzable de la tensión de salida del ondulator. Esta está en estrecha relación con las propiedades del ondulator. En la figura 5 se indi

25.

có el desarrollo de tensión en el servicio de modu-



- lado. La tensión conductora se compone allí de secciones de tensión de 120° de ancho. Con esta forma de tensión se puede conseguir, con una tensión continua de alimentación dada, el valor efectivo máximo de armónicos fundamentales. Esta nace de la forma de tensión modulada porque las secciones de tiempo de potencial opuesto desaparecen en los trazos de curva a. Una transición de este tipo es prácticamente imposible continuamente, ya que entre dos procesos de conmutación de una fase de ondulator se tiene que mantener una duración de conexión mínima que - toma en cuenta la duración de tiempo del proceso de conmutación.
- Una transición brusca al estado no modulado es - especialmente en el servicio regulado de un ondulator-tiristor de este tipo - inadmisibles en la mayoría de los casos. Por consiguiente, en el servicio modulado no se puede alcanzar del todo la amplitud de armónicos fundamentales que corresponde a la sección de tensión de 120° de ancho. La aproximación es tanto mejor cuanto menor sea el número de procesos de conmutación en cada semi-armónico. Por lo tanto, el aprovechamiento de tensión aumenta con la frecuencia de impulso disminuyente. Además según las Leyes del análisis armónico sigue un crecimiento de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



la amplitud de los armónicos fundamentales con una distancia creciente de los momentos de conmutación y, con ello, de las restantes secciones de tensión, desde el centro del semi-período de armónicos fundamentales.

5.

N O T A  
=====

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en

10.

Alemania con el nº P 21 12 186.8 de 13 de Marzo de -

15.

1.971, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20

20.

años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA EL MANDO DE UN ONDULADOR DE IMPULSOS PARA EL GOBIERNO DEL NUMERO DE REVOLUCIONES DE MAQUINAS DE CAMPO GIRATORIO; caracterizándose por lo siguiente:

25.

1.- Procedimiento para el mando de un ondulator de impulsos para el gobierno del número de revoluciones de máquinas de campo giratorio, especialmente



te máquinas asincrónicas, caracterizado porque para la generación de las señales de mando para el ondulator de forma el punto de intersección de una curva de referencia con desarrollo periódico, cuya frecuencia

- 5. corresponde a la frecuencia de los armónicos fundamentales deseada de la tensión de salida del ondulator, con un número determinable de niveles de tensión continua, como mínimo aproximadamente constantes dentro de la duración de períodos, cuya posición se puede variar según una regularidad deseada en función de una tensión de mando cuyo nivel depende de la amplitud deseada del armónico fundamental.
- 10.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la curva de referencia es una curva senoidal de amplitud constante.

15.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la curva de referencia es una curva en dientes de sierra, triangular o trapezoidal.

20.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la tensión de mando que corresponde a la amplitud deseada del armónico fundamental se alimenta a la entrada de una cadena de amplificadores, cuyas salidas forman dos niveles de tensión continua deseados.

25.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1,





400705

caracterizado porque el número de niveles (al hasta  $a_n$ ) es igual a uno o amplificable por una multiplicación correspondiente de las cadenas de amplificadores.

5.

6.- Procedimiento según la reivindicación

1, caracterizado porque los niveles de tensión continua, variables en su nivel de tensión, son conducidos de manera que se obtiene un contenido de armónicos fundamentales máximo y un contenido de armónicos superiores mínimos de la tensión de salida del

10.

ondulador.

7.- Procedimiento para el mando de un on-

dulador de impulsos para el gobierno del número de revoluciones de máquinas de campo giratorio, tal y como queda sustancialmente descrito en la Presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15.

Esta Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

11 MAR. 1972

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

A. GOMEZ ACEBO Y MODOY

D. P. Firmado: F. Hernández Ruiz



400705

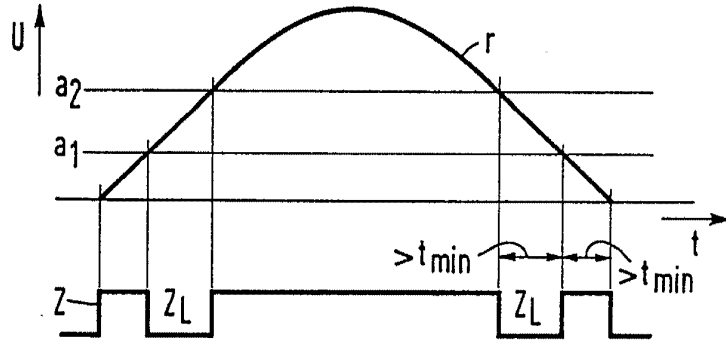
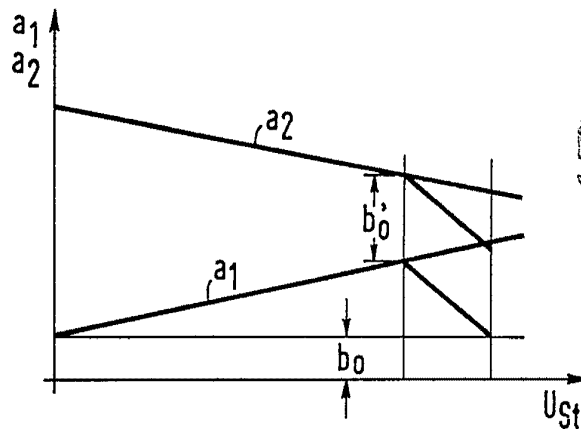


Fig. 1



ESCALA VARIABLE

Fig. 2

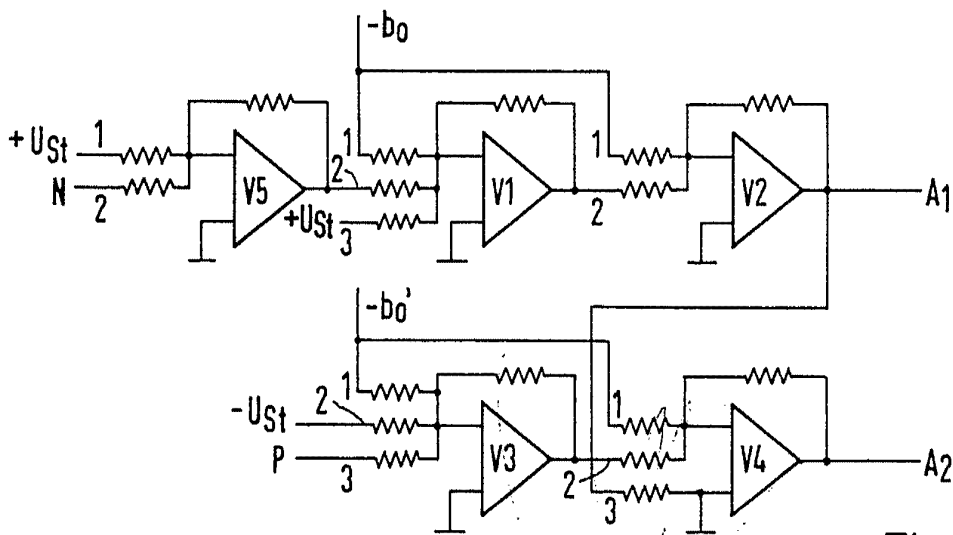


Fig. 3

Madrid 11 MAR 1971

INGENIEROS DE OFICINA

400705

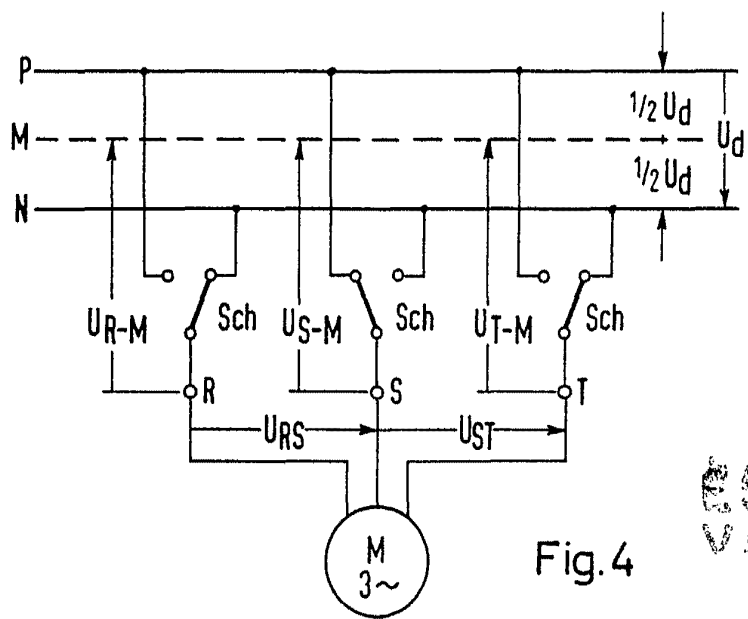


Fig.4

ESCALA VARIABLE

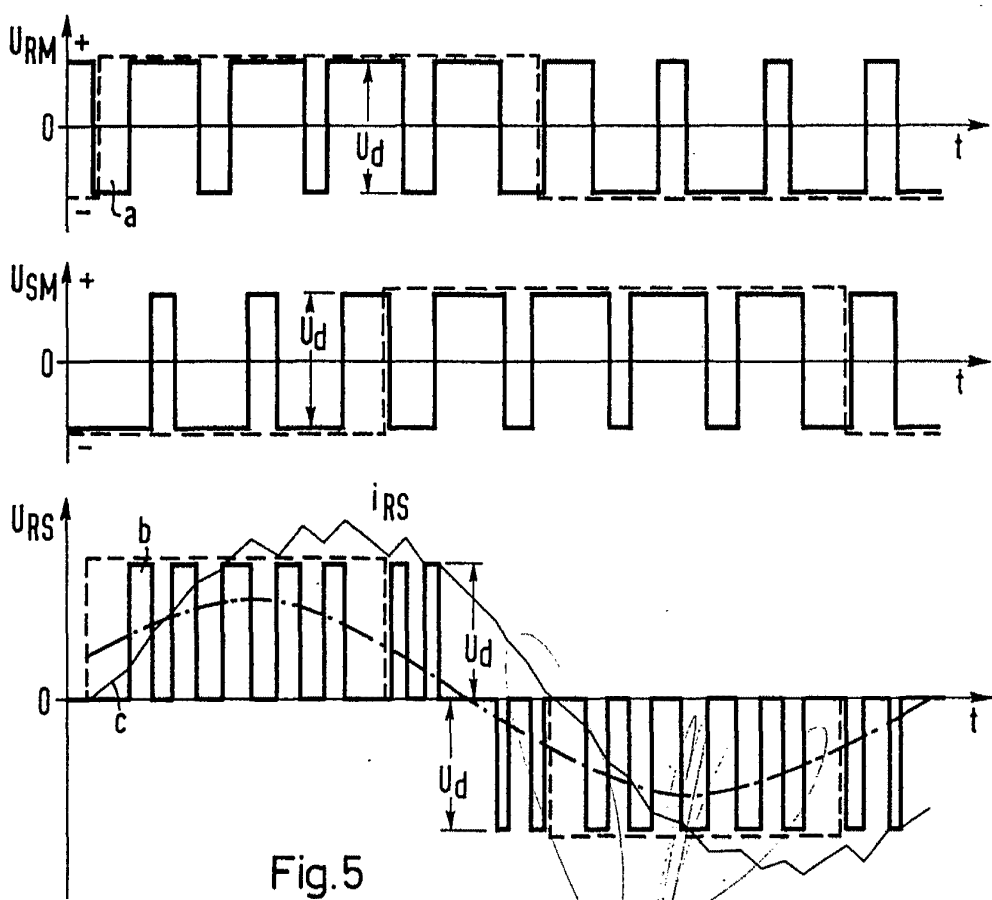


Fig.5

10 MAR. 1972

RECIBO DE ENTREGA DE DOCUMENTOS

RECIBO DE ENTREGA DE DOCUMENTOS