

15 FEB. 1978

19 ES 11 458516 10 A1
21
22 FECHA DE PRESENTACION
5-5-77



ESPAÑA

CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G05F	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN CIRCUITO DE CONTROL DE TENSION DE CO RRIENTE ALTERNA TRIFASICA.
--

71 SOLICITANTE (S) MITSUBISHI DENKI KABUSHILI KAISHA

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

72 INVENTOR (ES) Shigehiko Suzuki, de nacionalidad japonesa.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1 En un circuito de control de corriente alterna trifá
sica que contiene conexiones en paralelo y en sentidos opuestos
de un tiristor y de un diodo, o conexiones en paralelo y en
sentidos opuestos de unos tiristores por lo menos en dos fases,
5 cada tensión de corriente alterna asimétrica que se obtiene
aplicando una tensión de línea de la fuente de energía que pre
senta un avance de fase de 30 grados respecto a la tensión de
la fuente de energía en la parte que contiene el tiristor de ca
da circuito de retardo polarizado, se utiliza como fuente de
10 energía para un circuito de control de ángulo de cebado del ti
ristor montado en la fase.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

 El presente invento se refiere a circuitos mejorados
de control de ángulo de cebado de los tiristores de un circui
15 to de control de tensión que contiene unas conexiones en para
lelo y en sentidos opuestos de un tiristor y de un diodo o co
nexiones en paralelo y en sentidos opuestos de tiristores por
lo menos en dos fases de un circuito de corriente alterna tri
fásico.

20 En primer lugar, se ilustrará el circuito de control
de corriente alterna trifásica de la técnica anterior.

 La figura 1 es un diagrama del circuito de la técnica
anterior, mientras que la figura 2 representa las formas de on
da de tensión en varias partes del circuito.

25 En la figura 1, las referencias R, S y T designan
respectivamente los terminales de una fuente de energía de
corriente alterna trifásica; la referencia L designa una car
ga; las referencias S₁ a S₃ y D₁ a D₃ designan respectivamente
los tiristores y diodos de control de la tensión de salida; las
30 referencias S₁ y D₁ están conectadas en paralelo y en sentidos

1 opuestos; S_2 y D_2 están conectados en paralelo y en sentidos
opuestos y S_3 y D_3 están conectados en paralelo y en sentidos
opuestos, y están conectados respectivamente en las fases R,
S y T entre los terminales de la fuente de energía de corrien
5 te alterna trifásica y las cargas para formar el circuito prin
cipal.

Las referencias G_R , G_S , G_T designan respectivamente
los circuitos de control de ángulo de cebado de los tiristores
 S_1 , S_2 , S_3 montados en la fase R, la fase S y la fase T. Los
10 circuitos internos de G_S y G_T son idénticos al circuito interno
de G_R . Las referencias T_1 a T_3 designan respectivamente los
transformadores de fuente de energía para los circuitos de con
trol de ángulo de cebado y los terminales de los devanados pri
marios de los transformadores están conectados respectivamente
15 con los terminales R, S, T de la fuente de energía, y los ter
minales de los devanados secundarios de los transformadores es
tán conectados respectivamente con los circuitos de control de
ángulo de cebado G_R , G_S , G_T .

Se utiliza una tensión que presenta un retardo de fa
20 se de 30 grados respecto a la tensión de la fase de la fuente
de energía que corresponde al circuito de control de ángulo de
cebado. Esto quiere decir que se aplica al circuito de control
de ángulo de cebado G_R situado en la fase R una tensión que
tiene la misma fase que la de la tensión entre R y T; que se
25 aplica al circuito de control de ángulo de cebado G_S montado en
la fase S una tensión que tiene la misma fase que la tensión en
tre S y R y que se aplica al circuito de control de ángulo de
cebado G_T montado en la fase T una tensión que tiene la misma
fase que la tensión entre T y S.

30 El circuito de control de ángulo de cebado G_R situado

1 en la fase R está constituido por un diodo rectificador D_4 , una
resistencia R_1 , un diodo zener D_5 , una resistencia de temporización variable de control de fase R_2 , un condensador de temporización C_1 , una resistencia R_3 , un transistor unijunción TR_1
5 un transformador de impulsos PT_1 y una resistencia R_4 .

La figura 2 (1) representa las tensiones de línea V_{RS} , V_{RS} , V_{TR} y la tensión de fase V_R de la fase R de la fuente de energía.

10 La tensión de corriente alterna V_{1R} que presenta un retardo de fase de 30 grados respecto a la tensión de fase V_{2R} de la fase R que se representa en la figura 2 (2) se aplica a partir del terminal de devanado secundario del transformador T_1 al circuito de control de ángulo de cebado G_R montado en la fase R.

15 La tensión de corriente alterna V_{1R} se transforma en la media onda rectificada V_{2R} por medio del diodo D_4 , según se representa en la figura 2 (3) y a continuación se transforma en la onda trapezoidal V_{3R} limitada por el diodo zener D_5 , y se aplica al circuito de temporización que incluye la resistencia
20 R_2 , el condensador C_1 , así como el transistor unijunción TR_1 .

El condensador de temporización C_1 se carga a través de la resistencia de temporización R_2 y la tensión de carga V_{4R} se representa en la figura 2 (4). Cuando la tensión que presenta la forma de onda trapezoidal V_{3R} empieza a subir (en
25 el punto $\theta=30$ grados de la fase en la figura 2) se inicia la carga de C_1 . Cuando la tensión de carga V_{4R} alcanza en C_1 la tensión de disrupción del transistor uni-unión $TR_1 = \eta \cdot V_{3R}$ (η : relación de desenergización de TR_1), la carga de C_1 se disipa a través del transistor unijunción TR_1 y a través del devanado
30 primario del transformador de impulsos PT_1 para generar la salida

1 da de impulsos V_{5R} en el devanado secundario del transformador de impulsos PT_1 , tal y como se representa en la figura 2 (5).

La salida de impulsos V_{5R} del transformador de impulsos PT_1 se aplica a través de la resistencia R_4 entre G y K del tiristor S_1 en la fase R, con lo cual el tiristor S_1 de la fase R es energizado por la salida de impulsos V_{5R} y la tensión V_{6R} entre A y K del tiristor S_1 toma un valor sustancialmente igual a cero, tal y como se representa en la figura 2 (6).

El ángulo de cebado α del tiristor S_1 puede ser controlado para que tenga los valores indicados en la figura 2 (a) a (d) controlando la velocidad de carga del condensador de temporización C_1 mediante el reglaje de la resistencia variable R_2 .

El funcionamiento de los circuitos de control de ángulo de cebado G_S , G_T de las fases S y T es idéntico al funcionamiento del circuito de control de ángulo de cebado G_R de la fase R.

La tensión V_{6R} entre A y K del tiristor S_1 de la fase R y la tensión de salida V_{ORS} entre R y S que corresponden a cada ángulo de cebado se representan en la figura 2 (6), (7) en el caso de iguales ángulos de cebado de los tiristores S_1 a S_3 montados en las fases R, S y T.

En las figuras 2, la carga del condensador de temporización del circuito de control de ángulo de cebado se inicia a partir del punto de la fase $\theta = 30$ grados y el tiempo necesario para cargar el condensador de temporización hasta la tensión de disrupción del transistor unijunción es igual por lo menos a 30 grados y por tanto el ángulo de cebado máximo α es aproximadamente de 150 grados en el circuito de la figura 1.

Sin embargo, en el circuito de control de tensión que contiene una conexión en paralelo y en sentidos opuestos de un

1 tiristor y de un diodo en cada fase del circuito de corriente
alterna trifásica, la gama de control del ángulo de cebado α
está incluida entre 0 y 210 grados lo que permite controlar la
tensión de salida desde 0 hasta la tensión máxima.

5 Por tanto, la tensión de salida máxima en el circui
to de la figura 1 no puede ser igual a la tensión de la fuente
de energía que se representa en la figura 2 (d).

RESUMEN DEL INVENTO

10 Un objeto del invento consiste en proporcionar unos
circuitos de control de ángulo de cebado de los tiristores de
control de la tensión de salida desde 0 hasta la tensión máxi
ma en un circuito de control de tensión que contiene una cone
xión en paralelo y en sentido inverso de un tiristor y de un
diodo en cada fase del circuito de corriente alterna trifásica.

15 Los objetos mencionados más arriba, así como otros
objetos del invento han sido conseguidos utilizando un circui
to de control de tensión de corriente alterna trifásica que
contiene conexiones paralelas en sentidos opuestos de un tiris
tor y de un diodo o conexiones en paralelo y en sentidos opues
20 tos de tiristores, por lo menos en dos fases, en el cual una
tensión de corriente alterna asimétrica que se obtiene aplican
do una tensión de línea de la fuente de energía que tiene un
avance de fase de 30 grados respecto a la tensión de fase de
la fuente de energía en la fase que contiene el tiristor, a ca
25 da circuito de retardo polarizado, se emplea como fuente de
energía para el circuito de control de ángulo de cebado del ti
ristor montado en esta fase.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

30 Varios objetos, características y ventajas correspon
dientes del presente invento podrán entenderse más claramente

1 leyendo la siguiente descripción detallada del presente inven
to tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en
los cuales:

la figura 1 es un diagrama de circuito de un circui
5 to de control de tensión de corriente alterna trifásica de la
técnica anterior;

la figura 2 representa las formas de onda característi
cas del funcionamiento en varias partes del circuito de la fi
gura 1;

10 la figura 3 es un diagrama de circuito de un modo de
realización de acuerdo con el invento;

la figura 4 representa las formas de onda caracterís
ticas de funcionamiento en varias partes del circuito de la fi
gura 3; y

15 la figura 5 es un diagrama de circuito de otro modo
de realización según el invento.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

La figura 3 es un diagrama de circuito de un modo de
realización del presente invento, y la figura 4 representa las
20 formas de onda de tensión en varias partes del circuito de la
figura 3, designando los mismos números de referencia piezas
idénticas o correspondientes en las figuras 1 y 2.

Un circuito de control de ángulo de cebado G'_R monta
do en la fase R de la figura 3 se forma intercalando un circui
25 to de retardo polarizado constituido por un diodo D_6 , una resis
tencia R_5 y un condensador C_2 en el circuito de control de án
gulo de cebado G_R de la fase R de la figura 1. Los circuitos
internos de los dispositivos de control de ángulo de cebado G'_R
y G'_T de la fase S y de la fase T son idénticos al circuito in
30 terno de control de ángulo de cebado G'_R .

1 En la figura 3, una tensión que presenta un avance
de fase de 30 grados respecto a la tensión de fase de la fuente de energía que corresponde al circuito de control de ángulo de cebado se aplica a través de cada transformador T_1 , T_2 ó T_3
5 a cada circuito de control de ángulo de cebado G'_R , G'_S o G'_T
intercalados respectivamente en la fase R, S o T. Esto quiere decir que se aplica a G'_R una tensión que tiene la misma fase que la de la tensión entre R y S, que se aplica a G'_S una tensión que tiene la misma fase que la tensión entre S y T y que
10 se aplica a G'_T una tensión que tiene la misma fase que la tensión entre T y R.

La figura 4(1) ilustra las tensiones de línea V_{RS} , V_{ST} , V_{TR} y la tensión de fase V_R en la fase R de la fuente de energía, como en el caso de la figura 2 (1).

15 La tensión de corriente alterna V_{1R} que tiene un avance de fase de 30 grados respecto a la tensión de fase V_R aplicada a partir de los terminales del devanado secundario del transformador T_1 al circuito de control de ángulo de cebado G'_R intercalado en la fase R, se transforma en una tensión de
20 corriente alterna asimétrica V_{1R} , que se representa en la figura 4 (2) por medio del circuito de retardo polarizado constituido por el diodo D_6 , la resistencia R_5 y el condensador C_2 .
Es decir que cuando la tensión de corriente alterna V_{1R} sube hacia el lado positivo, el condensador C_2 se carga a través del
25 diodo D_6 sin retardo,. Por otra parte, cuando la tensión de corriente alterna V_{1R} cae hacia el lado negativo, el condensador C_2 se descarga con un retardo de tiempo debido a la constante de tiempo determinada por la resistencia R_5 y el condensador C_2 .

30 Por consiguiente, la forma de onda de tensión entre

1 ambos terminales del condensador C_2 es retardada solamente cuando la tensión V_{1R} disminuye para crear la forma de onda de corriente alterna asimétrica en la cual la tensión se invierte de una polaridad negativa a una polaridad positiva en la fase
5 $\theta = -30$ grados y desde una polaridad positiva hasta una polaridad negativa en la fase $\theta = 210$ grados en la figura 4.

La tensión de corriente alterna asimétrica V_{1R} se transforma en la media onda rectificada V_{2R} por medio del diodo D_4 que se representa en la figura 4 (3) y a continuación se
10 transforma en la onda trapezoidal V_{3R} por medio del diodo zener D_5 , y se aplica al circuito de temporización que incluye la resistencia R_2 , el condensador C_1 y el transistor unijunción TR_1 .

El funcionamiento de los circuitos que siguen el circuito de temporización es idéntico al de los circuitos de la
15 técnica anterior que se representan en la figura 1 para facilitar la tensión de carga V_{4R} del condensador de temporización C_1 , la tensión de salida de impulsos V_{5R} , la tensión V_{6R} entre A y K del tiristor S_1 y la tensión de salida V_{ORS} entre R y S tal y como se ilustra en las figuras 4(4) a (7).

20 Como puede verse en la figura 4 (3), la onda trapezoidal V_{3R} que sirve de fuente de energía para el circuito de temporización y para el transistor unijunción del circuito de la figura 3 tiene una anchura de fase de 240 grados y empieza a subir en el punto de la fase $\theta = -30$ grados.

25 Por consiguiente, la carga del condensador de temporización C_1 comienza en el punto de la fase $\theta = -30$ grados, según se representa en la figura 4 (4), con lo cual el impulso de cebado del tiristor S_1 puede ser generado en el punto de $\theta = 0$ grados para facilitar un ángulo de cebado α de 210 grados para
30 el tiristor S_1 y puede obtenerse un cebado completo del tiristor

1 S_1 de modo que la tensión de salida sea igual a la tensión de la fuente de energía, aunque se necesite 30 grados para cargar el condensador C_1 hasta la tensión de disrupción del transistor TR_1 como se representa en la figura 4 (d).

5 En la descripción que antecede, los tiristores S_1 a S_3 de control de la tensión de salida se ceban directamente por medio de las salidas de los transformadores de impulsos. Por tanto, si es necesario amplificar los impulsos de cebado en razón de las capacitancias de los tiristores S_1 a S_3 es posible
10 obtener el mismo funcionamiento y los mismos resultados que los del circuito de la figura 3 intercalando cada circuito de retardo polarizado constituido por un diodo D_7 , una resistencia R_6 y un condensador C_3 , en el circuito de fuente de energía del tiristor S_4 para amplificar los impulsos en cada fase como
15 se ilustra en la figura 5.

En la descripción que antecede, el conjunto de tiristor y diodo conectados en sentidos inversos y en paralelo está intercalado en cada fase del circuito de corriente alterna trifásica como circuito de control de tensión de salida. Por tanto,
20 puede obtenerse el mismo resultado que utilizando el circuito de la figura 3, conectando cada circuito de control de ángulo de cebado de tiristor como en la figura 3, incluso aunque cada conjunto de tiristores en paralelo y en sentidos opuestos esté conectado con cada una de dos fases del circuito de corriente
25 alterna trifásica.

Como se ha indicado más arriba, de acuerdo con el invento, la tensión de corriente alterna asimétrica que tiene una anchura de fase de aproximadamente 240 grados de media onda positiva se utiliza como fuente de energía de los circuitos de control de ángulo de cebado del tiristor por medio de los cir
30

1 circuitos de retardo polarizados en el circuito de control de ten
sión que contiene un conjunto de tiristor y diodo conectados
en paralelo y en sentido inversos y un conjunto de tiristores
conectados en paralelo y en sentidos opuestos en cada fase del
5 circuito de corriente alterna trifásica. Por consiguiente, la
gama de control del ángulo de cebado del tiristor puede variar
entre 0 y más de 210 grados, lo que permite controlar la ten
sión de salida desde la tensión cero hasta la tensión máxima.

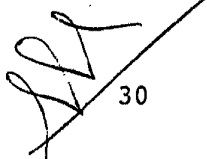
10 En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. Mejoras introducidas en un circuito de control
de tensión de corriente alterna trifásica que contiene un ti
ristor y un diodo conectados en paralelo y en sentidos inver
15 sos o tiristores conectados en paralelo y en sentidos inversos
por lo menos en dos fases, caracterizadas porque cada tensión
de corriente alterna asimétrica que se obtiene aplicando a ca
da circuito de retardo polarizado una tensión de línea de la
fuente de energía que presenta un avance de fase de 30 grados
20 respecto a la tensión de la fuente de energía en la fase que
contiene el tiristor, se utiliza como fuente de energía para
un circuito de control de ángulo de cebado del tiristor inter
calado en la fase.

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza
25 das porque cada conjunto de tiristor y diodo en paralelo y en
sentidos opuestos está conectado en cada fase, y cada circuito
de control de ángulo de cebado del tiristor que tiene un retar
do polarizado está conectado en cada fase.

3. Mejoras según la reivindicación 1, caracteriza
30 das porque cada circuito de retardo polarizado que incluye un



1 diodo, una resistencia y un condensador, está conectado con
cada circuito de control de ángulo de cebado del tiristor en
cada fase con el objeto de aplicar una tensión que tiene un
avance de fase de 30 grados respecto a la tensión de la fase.

5 4. Mejoras según la reivindicación 1, caracte-
rizadas porque cada circuito de retardo polarizado que inclu-
ye un diodo, una resistencia y un condensador está conectado
con cada circuito de fuente de energía del tiristor para am-
plificar los impulsos.

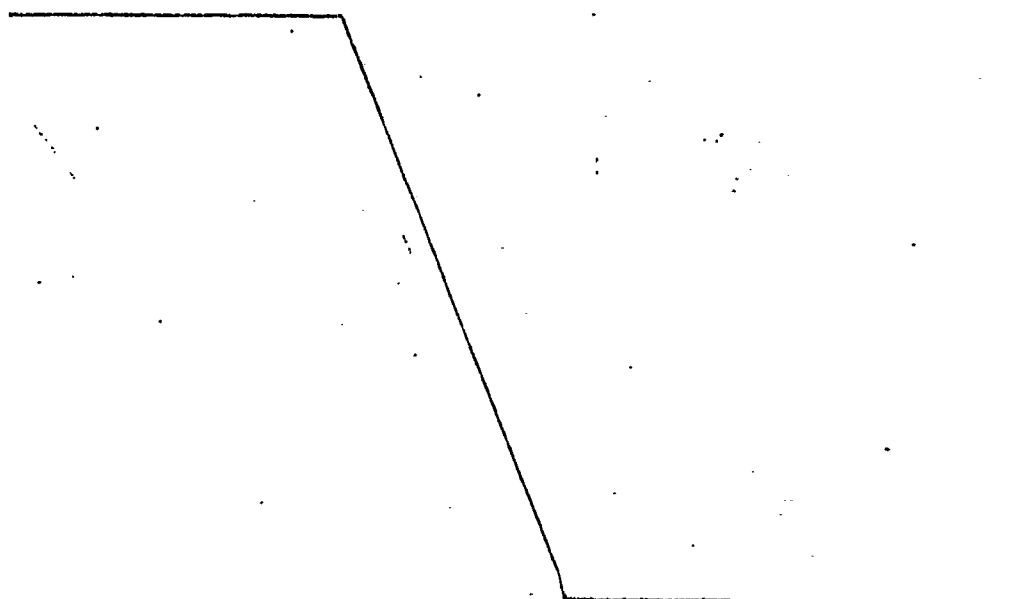
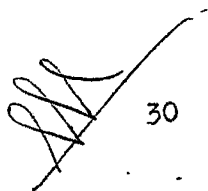
10 5. Mejoras según la reivindicación 1, caracte-
rizadas porque cada conjunto de tiristores en paralelo y en
sentido opuestos está conectado con cada una de dos fases, y
porque cada circuito de control de ángulo de cebado del ti-
ristor que tiene un circuito de retardo polarizado está co-
15 nectado en cada una de las dos fases.

6. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN CIRCUITO DE CONTROL DE TENSION DE
CORRIENTE ALTERNA TRIFASICA.

20

25

30



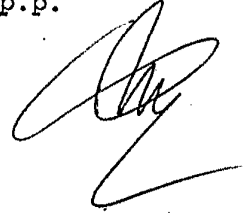
1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas.

5

Madrid, 5 de Mayo de 1.977

BERNARDO UNGRIA
p.p.



10

15

20

25

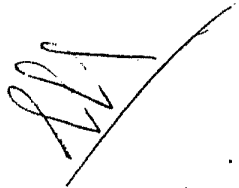
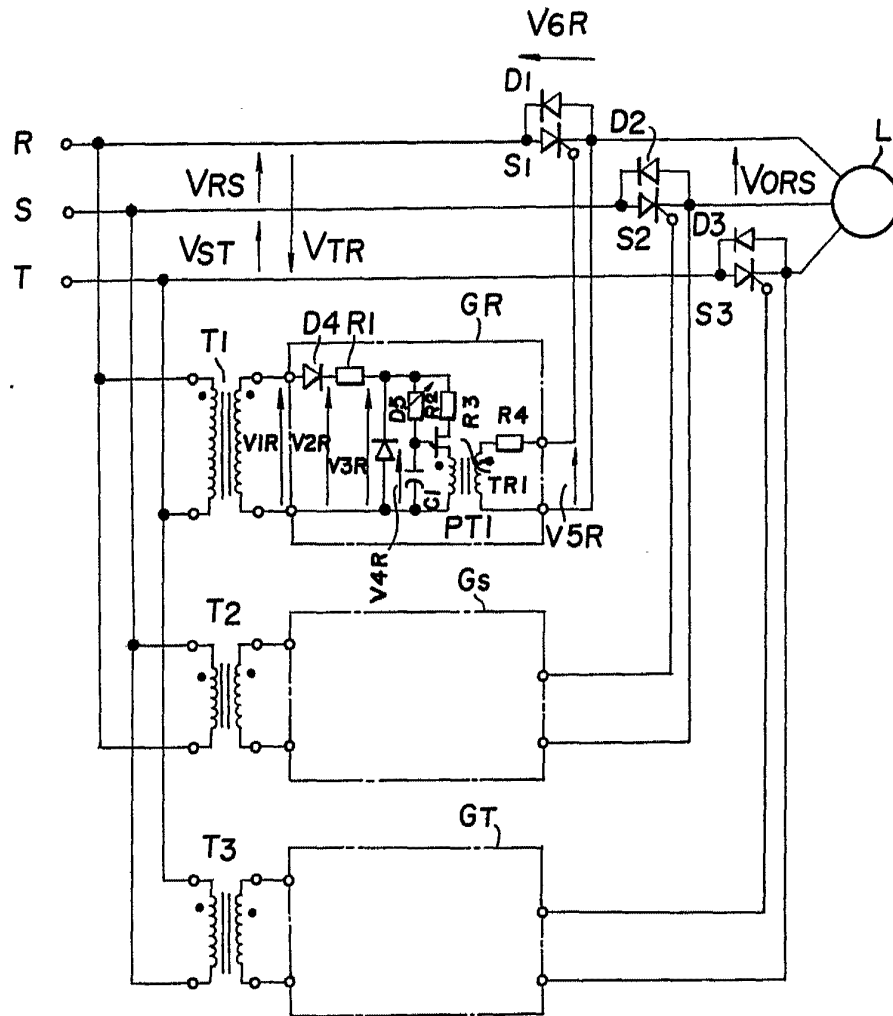
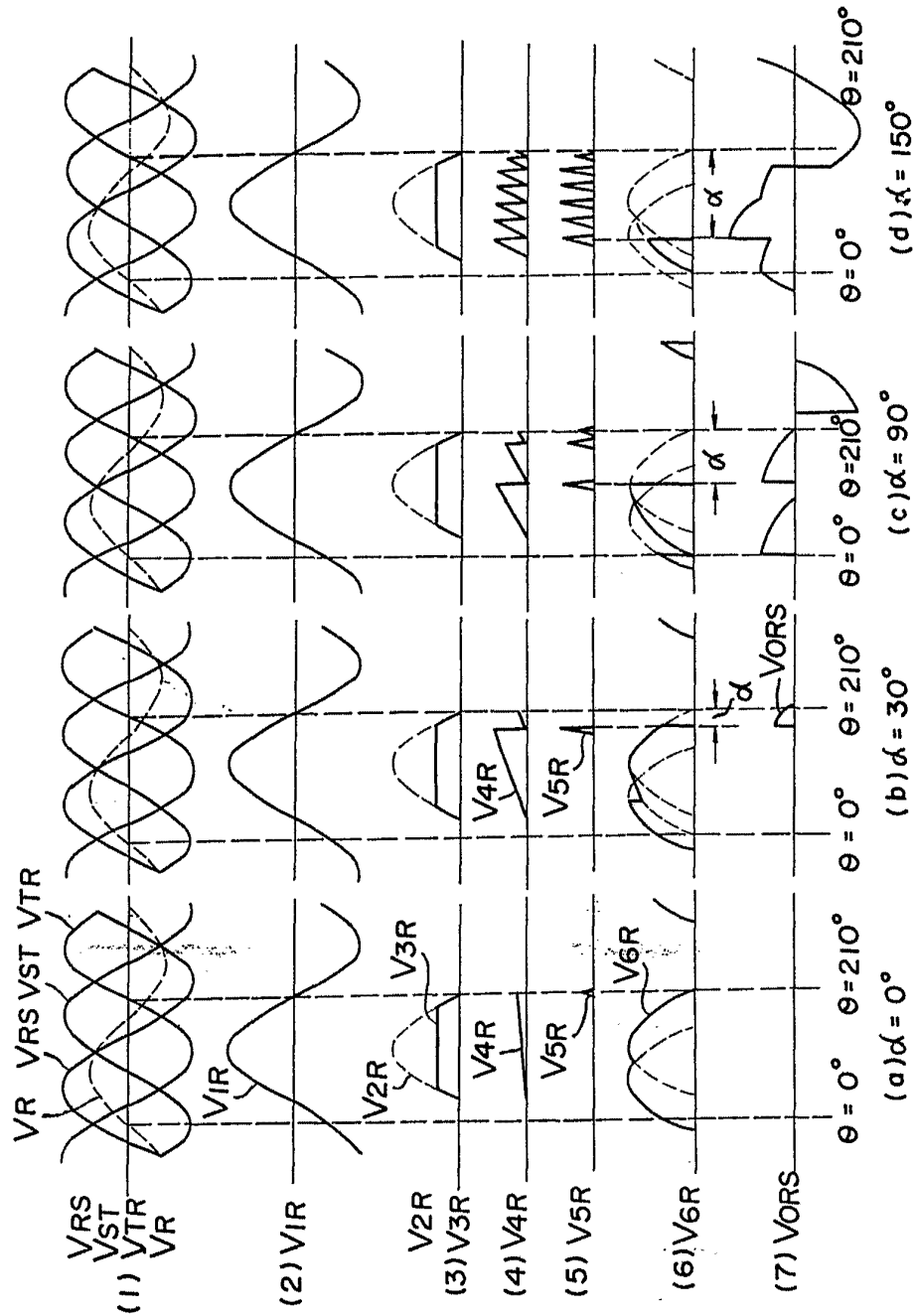


FIG. 1



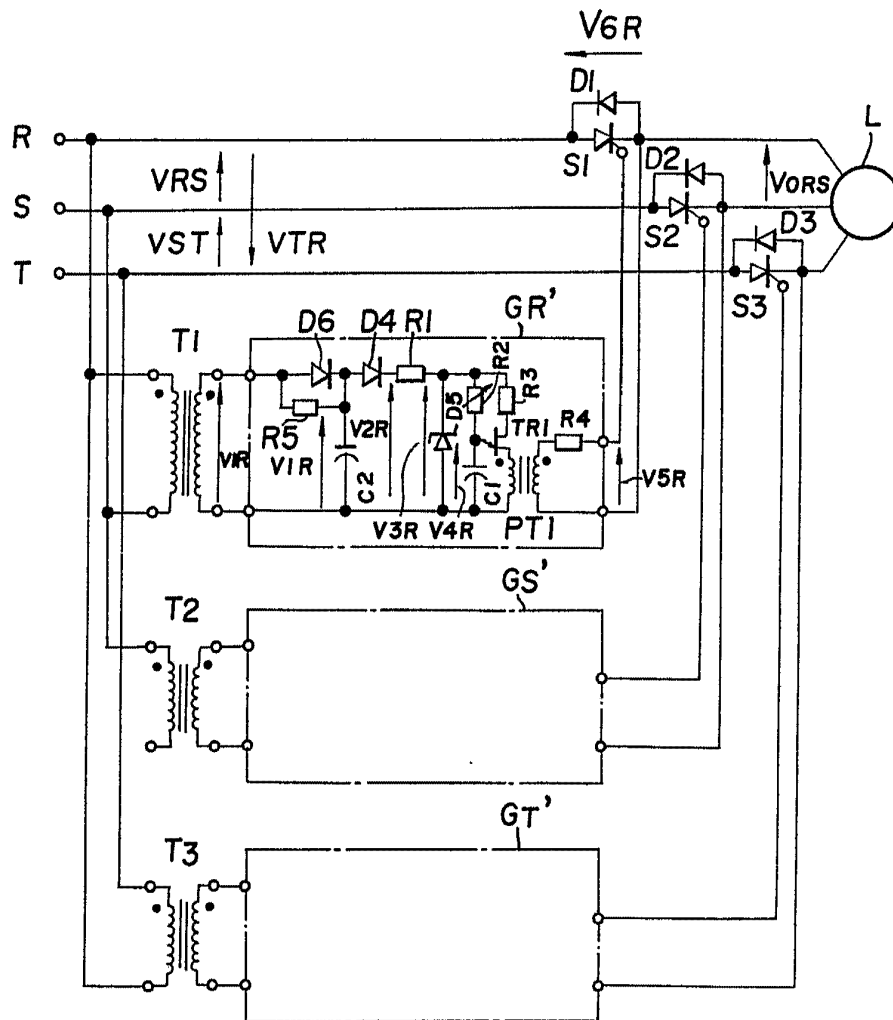
ESCALA VARIABLE
 Madrid, 5 mayo 1.977
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.

FIG. 2



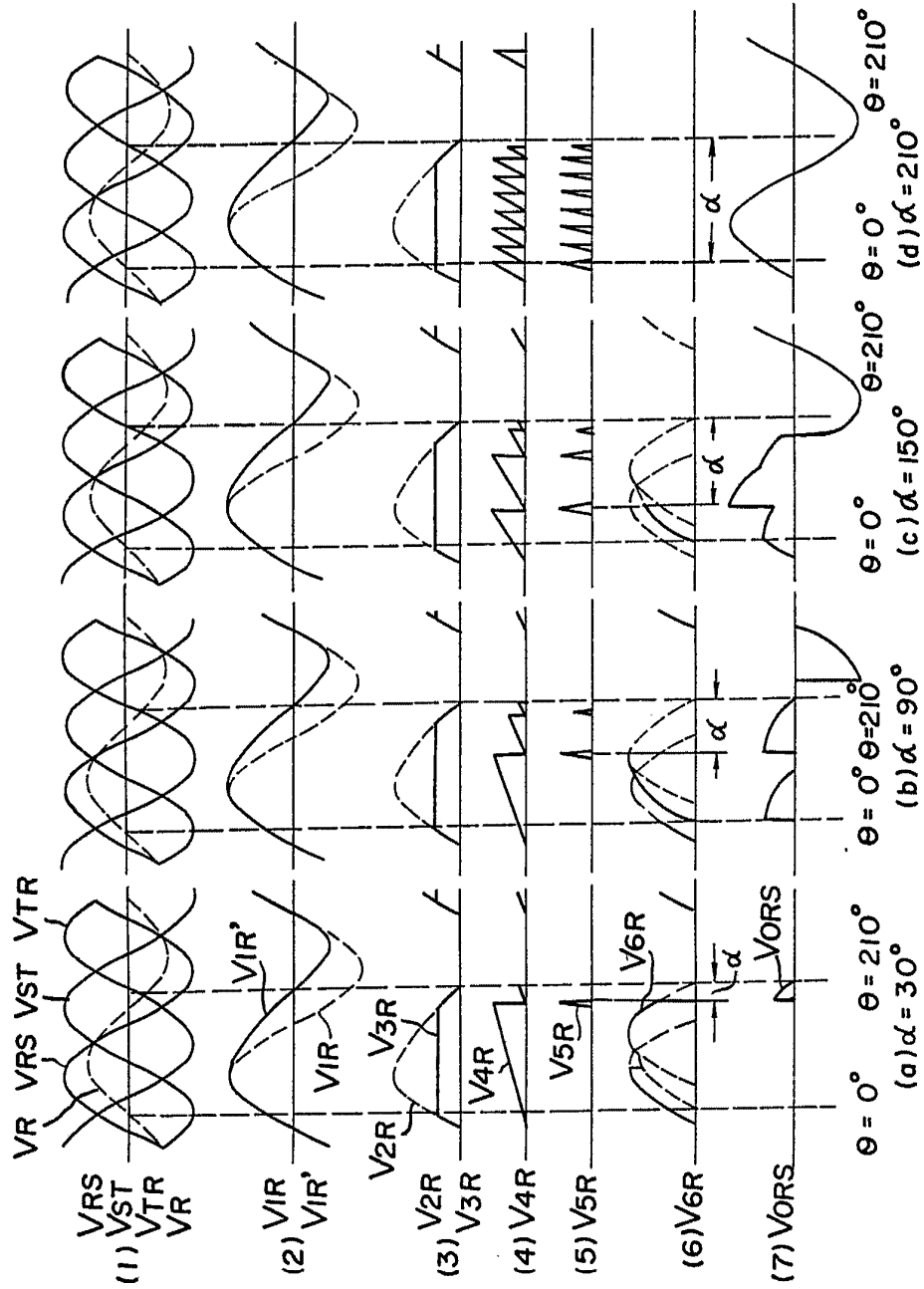
ESCALA VARIABLE
 Madrid, 5 mayo 1.977
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.

FIG. 3



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 5 mayo 1.977
 BERNARDO UNGRÍA
 p.p.

FIG. 4



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 5 mayo 1.977
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.

