



21 OCT 1977

384762

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>H02</u>
SUBCLASE <u>M</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: INDUSTRIAL ELECTRONICA, S.A.

RESIDENCIA: c/ Pradillo, 64 MADRID

ENUNCIADO: "UNA INSTALACION PARA TRANSFORMAR UNA TENSION DE CORRIENTE CONTINUA EN TENSION DE CORRIENTE ALTERNA POR MODULACION DE IMPULSOS DE DURACION VARIABLE".

Prioridad: Patente n.º del

ML.



384762

1 El presente invento se refiere a una instalación para
transformar una tensión de corriente continua en tensión
de corriente alterna y más particularmente un aparato para
conversión de tensión utilizando duraciones de impulsos con
5 troladas y combinaciones de impulsos para generar una ten-
sión de salida de corriente alterna.

Cualquier viaje en el espacio provoca no solamente
mejoras sustanciales necesarias para el diseño del motor del
vehículo y su fabricación, sino que se deben hacer avances
similares en el equipo electrónico de a bordo. Debido a que
10 cada cosa a bordo de un vehículo del espacio funciona nor-
malmente a partir de baterías, un sistema transforma la ten-
sión de corriente continua en una tensión de corriente al-
terna. Esta tensión de corriente alterna se necesita para
el sistema de guiado a fin de accionar los giróscopos y los
15 equipos electrónicos asociados. Como es el caso con todos
los equipos a bordo de vehículos espaciales, el dispositivo
o sistema de transformación debe cumplir con los requisitos
de un peso y un tamaño tan reducidos como sea posible, y de
20 la máxima confiabilidad y eficacia.

Hasta la fecha, no había dispositivos inversores gi-
ratorios analógicos o de amplitud de impulsos que pudieran
cumplir con todos los requisitos mencionados más arriba. El
convertidor giratorio es bastante eficaz pero debido a los
25 lubricantes de los cojinetes y a los anillos deslizantes,
su confiabilidad en el espacio exterior es dudosa. Por otra
parte, los convertidores analógicos de estado sólido utili-
zando amplificadores de clase A ó B pueden hacerse de mane-
ra segura pero debido a su bajo rendimiento, se debe dedicar
30 un peso considerable a la evacuación del calor del conjunto.



384762

1 El convertidor de amplitud de impulsos es más eficaz y más seguro que los convertidores giratorios pero contiene un gran número de transformadores que aumentan el tamaño y el peso del conjunto.

5 En los convertidores de potencia normales de amplitud de impulso de corriente continua a corriente alterna, la tensión de entrada es interrumpida por una combinación transistor-transformador para dar una serie de impulsos bidireccionales de amplitud adecuada. Estos impulsos tienen un ciclo de trabajo constante y una amplitud proporcional a la tensión de entrada. Una operación de filtrado suaviza la combinación adecuada de impulsos para dar un funcionamiento con tensión sinusoidal.

15 Con un convertidor ideal de estado sólido que elimina los transformadores, las inductancias y los condensadores se puede crear una fuente de frecuencia eficaz. Una razón por la cual las técnicas de impulsos de duración variable no han podido ser desarrolladas antes, se debe a que los transistores no tenían el tiempo de tránsito corto necesario.

20 Con los nuevos desarrollos en los transistores, ha sido posible crear un modulador por impulsos de duración variable para transferir grandes cantidades de energía desde una fuente a una carga con prácticamente ninguna pérdida en el amplificador. Puesto que la disipación de energía en el amplificador es pequeña, las varias técnicas de miniaturización tales como circuitos de delgadas capas y circuitos monolíticos integrados, pueden ser utilizadas. Todavía más importante que la reducción del tamaño y del peso es el aumento de confiabilidad que se obtiene utilizando los micro-circuitos.

30 Un amplificador de corriente continua convencional

384762

21



1 modulado en amplitud, aplica a la carga una tensión propor-
cional al par requerido por el sistema, absorbiéndose el res-
to de la tensión de suministro por los amplificadores. Pues-
to que el rendimiento para cualquier nivel de señal es E de
5 carga/ E máxima, el rendimiento se acerca a 0 cuando el sis-
tema se acerca a un punto de equilibrio. Este problema pue-
de ser solucionado por modulación por impulsos de duración
variable, no solamente en los amplificadores sino igualmen-
te en los convertidores porque se aplica toda la tensión de
10 suministro a la carga en forma de un tren de impulsos de una
frecuencia suficientemente más elevada que las constantes de
tiempo mecánicas y eléctricas del sistema. Los impulsos de-
bidamente dispuestos pueden a continuación ser filtrados pa-
ra dar una tensión de salida de corriente alterna sinusoidal.

15 Por consiguiente, el objeto del presente invento con-
siste en proveer un aparato para transformar una tensión de
corriente continua en una tensión de corriente alterna uti-
lizando técnicas de modulación por impulsos de duración va-
riable.

20 Otro objeto del invento consiste en proveer un apa-
rato para transformar una tensión de corriente continua en
una tensión de corriente alterna que sea más segura y efi-
caz que los métodos anteriores y que reduzca el peso y el -
tamaño.

25 Otro objeto más del presente invento consiste en -
proveer un aparato para producir tensiones polifásicas a -
partir de una fuente de corriente continua utilizando técni-
cas de modulación por impulsos de duración variable.

30 Estos objetos así como otros se consiguen con el -
presente invento en el que unos amplificadores separados de

384762



1 alta ganancia funcionan a partir de la diferencia de ten-
sión entre una onda triangular y las salidas separadas de
una red divisora de tensión. Cada amplificador de ganancia
elevada produce un impulso de una duración dada, y a conti-
5 nuación un sistema selector dispone los impulsos en dos tre-
nes de impulsos por cada fase de salida deseada. Los trenes
de impulsos están dispuestos de tal manera que cuando se
combinan por medio de un interruptor especial y se filtran,
se obtiene una salida sinusoidal. Los sistemas polifásicos
10 pueden realizarse utilizando la selección adecuada de impulsos
disponiendo los dos trenes de impulsos por fase para ge-
nerar el ángulo adecuado entre fases. El convertidor por im-
pulsos de duración variable ha sido destinado en primer lu-
gar a vehículos espaciales, pero existen aplicaciones de -
15 uso comercial debido a la confiabilidad elevada, a la gran
eficacia y a la reducción del tamaño. El presente invento -
es más económico debido a la miniaturización de los compo-
nentes y a la fabricación en gran serie.

20 El invento descrito aquí se entenderá más comple-
tamente examinando conjuntamente los dibujos adjuntos, en -
los cuales:

La figura 1 es un diagrama ilustrativo en bloques
que muestra la circulación normal de la señal en una ver-
sión del convertidor trifásico del presente invento;

25 La figura 2 es una representación de los diferentes
trenes de impulsos utilizados en el invento para obtener la
salida de un convertidor trifásico ilustrado en la figura 1;

La figura 3 es un diagrama esquemático del circuito
de los generadores de impulsos de la figura 1;

30 La figura 4 representa la salida del generador de -

384762



1 onda triangular de la figura 3 ilustrando las líneas inter-
rumpidas la longitud del tiempo durante el cual los dife-
rentes generadores están funcionando y el nivel de tensión
en el que son accionados;

5 La figura 5 representa un ejemplo de interruptor -
simplificado del amplificador de impulsos de duración varia-
ble de la figura 1 con la tensión producida a través de Z_L ;

10 La figura 6 es una salida teórica de un amplificador
ideal de impulsos de duración variable y la salida real pa-
ra ilustrar la eficacia.

15 Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, y ponien-
do especial atención a la figura 1, el número de referencia
10 designa generalmente un modo de realización a título i-
lustrativo de un convertidor utilizado para transformar una
tensión de corriente continua en una tensión de corriente
alterna. Se hará en primer lugar una presentación general,
con más detalles a continuación, respecto a ciertas partes.

20 A partir de la fuente de tensión de corriente conti-
nua 11, los generadores de impulsos de duración variable 12
crean una tensión pulsada de corriente continua. Los genera-
dores de impulsos 12 están compuestos por seis amplificado-
res operacionales, teniendo cada amplificador una entrada -
diferencial y funcionando en esta aplicación como un detec-
tor de cruce. Cada uno de los amplificadores produce un im-
pulso de duración diferente tal y como se explicará con más de-
talle a continuación. Los seis amplificadores están sincro-
nizados por un circuito de reloj 14 que controla la tensión
de entrada diferencial de modo que existe una salida proce-
dente de cada amplificador durante un periodo de tiempo dado.
30 Por medio de un interruptor-selector de impulsos 16, se eli-

384762²



1 ge la combinación de impulsos adecuada para dar los trenes
de impulsos ilustrados en la figura 2, concretamente las fa
ses A, B y C, estando representada cada fase por dos trenes
de impulsos. La temporización del interruptor-selector de
5 impulsos 16 está controlada por un contador de secuencia 18
que está accionado por el mismo reloj 14 que controla la en
trada de la tensión diferencial del generador de impulsos.
El contador de secuencia 18 está cerrado sobre sí mismo de
tal modo que pueda contar el número deseado de unidades de
10 tiempo por longitud de onda (en este caso, 24), reponerse
por sí mismo y contar de nuevo, de manera muy parecida a un
contador de anillo. Por consiguiente, todos los circuitos
de control están accionados por el mismo reloj 14.

18 Los dos trenes de impulsos que componen una fase se
aplican a un amplificador de impulsos de duración variable
20, 22 ó 24, formando un tren la Entrada ~~1~~ 1 y formando el
otro tren la Entrada ~~2~~ 2. Más adelante se darán más deta-
lles pero en esencia, las dos entradas funcionan en una red
de puente invirtiéndose una entrada para dar una salida ilus
20 trada por la salida A del amplificador de impulsos de dura-
ción variable de la figura 2. Este mismo proceso se utiliza
para obtener cualquier número deseado de fases de salida,
siendo cada fase producida por un amplificador de impulsos
de duración variable separado.

25 Las salidas procedentes de los amplificadores de im-
pulsos de duración variable 20, 22 ó 24 reciben la forma de
una onda sinusoidal filtrando las armónicas indeseadas. Es
conveniente obtener una distorsión extremadamente reducida
del filtro 26, 28 ó 30 con una diferencia de desplazamiento
30 de fase máxima entre los filtros de un grado. Si se utiliza

384762



1 el sistema para accionar giróscopos, aunque pueda utilizar-
se de numerosas otras maneras, la distorsión reducida produ-
cirá menos disipación de calor en los giróscopos. Una salida
5 polifásica puede obtenerse a partir de la salida de los fil-
tros, pero la salida es una diferencial de tensión más alta
que el nivel de tensión de la masa del chasis. En los sis-
temas que no necesitan un aislamiento ni necesitan una masa
flotante, ni tampoco una amplificación de tensión, la salida
10 puede tomarse directamente a partir de los filtros 26, 28 y
30. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas trifásicos
que se representan en la figura 1, se necesita aislamiento,
y una tensión particular, y una referencia respecto a la ma-
sa, es esencial. Por consiguiente, se ha de utilizar un -
transformador de salida 32.

15 El convertidor 10 tiene dos tipos de circuitos regu-
ladores 34, es decir la regulación de salida sinusoidal y
la regulación de entrada de corriente continua. Los controles
en circuitos cerrados de la salida sinusoidal regulan la po-
larización de corriente continua aplicada al generador de -
20 impulsos 2 (en este caso de nuevo se utilizan las técnicas de
impulsos de duración variable que incorporan la realimenta-
ción de la ondulación de corriente continua, para regular la
salida del convertidor de corriente alterna dentro del lími-
te de 0,5% para variaciones normales de la tensión de alimen-
25 tación; es decir 24 á 32 voltios de corriente continua). Unas
resistencias y diodos aparejados pueden ayudar a la regula-
ción contra variaciones de temperatura. Un regulador de co-
rriente impedirá que los amplificadores de impulsos de dura-
ción variable 20, 22 y 24 sean perjudicados en el caso de
30 un cortocircuito en la salida del convertidor.

384762 21 OCT 1971



1
5
10
15
20
25
30

Volviendo a los generadores de impulsos 12, cada amplificador 36, 38, 40, 42, 44 y 46 de la figura 3 es un amplificador de ganancia muy elevada. Utilizando un amplificador operacional microamperimétrico 709 por ejemplo, esta ganancia elevada puede utilizarse con un amplificador que cambia el estado desde el corte completo hasta la conducción completa con una diferencial de entrada inferior a 0,5 milivoltios. Los tiempos de subida y de caída del amplificador son cada uno aproximadamente de 0,063 microsegundos. Las tensiones de entrada para los amplificadores operacionales microamperimétricos-709 47, se obtienen a partir de una red divisora de tensión 48 en la figura 3 y a partir de un generador de onda triangular 50 que tiene una salida 52 ilustrada en la figura 4. Haciendo de nuevo referencia a la figura 3, la salida del generador de onda triangular 53 está conectada a un lado de cada amplificador operacional 36, 38, 40, 42, 44 y 46, y el lado opuesto de cada amplificador operacional 36, 38, 40, 42, 44 y 46, está conectado a un punto diferente de un divisor de tensión 48. El divisor de tensión 48 está formado por una serie de resistencias 54, 56, 58, 60, 62 y 64, tal y como se representa, siendo la tensión máxima V_s la tensión de corriente continua aplicada a la red divisora 48. Por tanto, cada amplificador operacional 36, 38, 40, 42, 44 y 46 funciona cuando la tensión 52 del generador de onda triangular es inferior a la tensión recibida de la red divisora de tensión 48 y se bloquea cuando la tensión 52 del generador de onda triangular es superior a la tensión recibida de la red divisora de tensión 48. El tiempo de funcionamiento de los diferentes amplificadores 47 puede verse en la figura 4, estando cada duración de impulso representada por los números 1, 2, 3,

384762²¹⁰⁸



1 4,5,6. Sin embargo, cuando todos los amplificadores 47 están
 funcionando, las tensiones de salida son de la misma magnitud
 Vs. Obsérvese que la tensión de onda triangular 52 es lige-
 5 ramente más elevada que la tensión de corriente continua Vs,
 y que cada amplificador operacional 36,38,40,42,44 y 46 reci-
 be una tensión de entrada procedente de la red divisora de
 tensión 48, siendo la otra entrada proporcional a Vs.

La duración de impulsos (Pw) puede calcularse por
 la ecuación:

10
$$P_w = K \frac{(\text{seno } A + \text{seno } B)}{2}$$

en la que A es el ángulo en el comienzo del incremento de
 tiempo, B es el ángulo al final del incremento del tiempo,
 y K es una constante de regulación que es la misma para to-
 dos los impulsos en cualquier momento. El ángulo está indi-
 15 cado con referencia a la señal de salida de corriente alter-
 na deseada y el incremento de tiempo es la longitud de tiem-
 po durante el cual el impulso se produce. Para una onda si-
 nusoidal, se obtendrán las siguientes duraciones de impul-
 sos.

20

<u>Impulso:</u>	<u>Duración del impulso:</u> <u>Vs / Vt</u>
1	132
2	383
3	614
4	800
5	933
6	1.000

25
 30 siendo K = Vs/0,983 y Vt la amplitud cresta a cresta de la
 onda triangular.

Para describir los amplificadores de impulsos de du

384762

210



1 ración variable 20, 22 y 24, sírvanse referirse a la fi-
gura 5 en la que se representa un esquema ilu.s.trativo 66
de las funciones del circuito. Los interruptores 68 y 70 es-
tán controlados por la Entrada ~~1~~ 1 y los interruptores 72
5 y 74 están controlados por la Entrada ~~2~~ 2. Cuando no exis-
te señal de entrada, los interruptores 68 y 72 mantienen la
carga Z_L en el lado positivo de la fuente de suministro 11
mientras que los interruptores 70 y 74 permanecen abiertos,
lo que impide el paso de la corriente durante el equilibrio.
10 Cuando se aplica una señal solamente a la Entrada ~~1~~ 1, el
interruptor 68 se abre, mientras que el interruptor 70 se
cierra y la corriente I_1 puede pasar por consiguiente desde
el lado positivo de la fuente de suministro a través del
interruptor 72 de la carga Z_L y del interruptor 70 hasta la
15 masa. Suprimiendo la señal de la Entrada ~~1~~ 1 y aplicándola
a la Entrada ~~2~~ 2, la corriente I_2 circulará desde el lado
positivo de la fuente de suministro a través del interruptor
68, de la carga Z_L y del interruptor 74 hasta la masa. Pues-
to que las corrientes I_1 y I_2 circulan en direcciones opues-
tas, se producirán tensiones inversas a través de Z_L por los
20 diferentes trenes de impulsos, según se representa en la fi-
gura 2, salida A. La figura 6 muestra el rendimiento de este
interruptor 66 representando la zona situada debajo de la -
curva 76 la tensión desarrollada en la carga Z_L y represen-
tando la zona situada debajo de la línea de trazo interrumpido
25 78 la tensión teórica que ha de desarrollarse en la car-
ga Z_L .

El número de generadores de impulsos de duración va-
riable 12 utilizados para obtener una salida de corriente -
30 alterna no se limita al número de seis indicado aquí, sino -

384762



1 que puede ser cualquier número de generadores de impulsos
de duración variable para producir una salida sinusoidal -
filtrada. La gama posible de frecuencias en el presente es-
tado del desarrollo de los circuitos de estado sólido se ex-
5 tiende entre 10 á 1.000 ciclos por segundo, pero con el gra-
do actual de desarrollo en el ámbito de los circuitos de es-
tado sólido, se alcanzarán pronto los 10.000 ciclos por se-
gundo y más. Para cambiar las frecuencias, lo único que ha
de alterarse, además del reloj 14, son los filtros de salida
10 26, 28 y 30 en los que la banda pasante habrá de correspon-
der a la salida de frecuencia deseada.

En lo que antecede puede verse que los solicitantes
han inventado un aparato nuevo para llevar a la práctica la
transformación. El aparato 10 genera una señal de corriente
15 alterna haciendo variar la duración de los impulsos de una
fuente de suministro de corriente continua pulsada, hacién-
dose la caída de tensión de casi toda la tensión desarrolla-
da a través de la carga Z_L , y muy poco en los circuitos de
comutación 12, 16 y 66. Cuando el impulso no se produce, la
20 fuente de suministro 11 ve una carga de alta impedancia y
casi no circula corriente. Debido a que no existe práctica-
mente ninguna pérdida de potencia en la conmutación, el con-
vertidor 10 puede utilizarse en un ambiente en el que el ta-
maño y el peso tienen importancia, asegurando sin embargo -
25 una gran confiabilidad.

En resumen: La Patente de Introducción que se soli-
cita deberá recaer sobre las siguientes:

38476221



1

REIVINDICACIONES

1. Una instalación para transformar una tensión de corriente continua en tensión de corriente alterna por modulación de impulsos de duración variable que incluye:

5

a) una fuente de energía de corriente continua;
b) un dispositivo de modulación para producir simultáneamente impulsos de duración variable a partir de dicha fuente de energía de corriente continua, incluyendo dicho dispositivo de modulación:

10

1) un generador de onda triangular,
2) una red divisora de tensión conectada eléctricamente entre dicha fuente de suministro de tensión de corriente continua y masa,

15

3) unos amplificadores de ganancia elevada para generar dichos impulsos, generando cada uno de dichos amplificadores de alta ganancia un impulso de duración variable, estando dicha duración determinada por una diferencia entre las entradas procedentes de dicho generador de onda triangular y, de dicha red divisora de tensión;

20

c) unos medios de combinación conectados eléctricamente a dicho dispositivo de modulación, situando dichos medios de combinación los impulsos en un tren dado de impulsos bidireccionales;

25

d) un dispositivo de filtro que recibe dicho tren de impulsos para eliminar las armónicas indeseadas a fin de obtener una salida de tensión de corriente alterna.

30

2. Una instalación para transformar una tensión de corriente continua en tensión de corriente alterna por modulación de impulsos de duración variable que incluye:

a) una fuente de energía de corriente continua;

38476221 OCT 1977



1 b) un dispositivo de modulación para generar simultáneamente unos impulsos de duración variable a partir de dicha fuente de energía de corriente continua;

5 c) un dispositivo de combinación conectado eléctricamente a dicho dispositivo de modulación, disponiendo dicho dispositivo de combinación los impulsos en un tren de impulsos bidireccionales dado, incluyendo dicho dispositivo de combinación:

10 1) un dispositivo selector para elegir dichos impulsos de dicho dispositivo de modulación en un orden dado para formar dos trenes de impulsos;

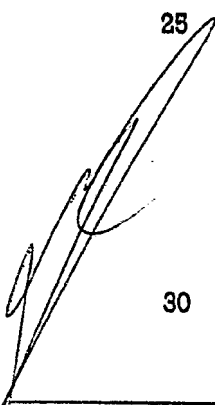
15 2) un dispositivo inversor para invertir uno de dichos trenes de impulsos procedentes de dicho dispositivo selector y para combinarlo simultáneamente con el otro de dichos dos trenes de impulsos para formar dicho tren de impulsos bidireccionales;

20 d) un dispositivo de filtro que recibe dicho tren de impulsos para eliminar las armónicas indeseadas a fin de obtener una salida de tensión de corriente alterna;

25 e) un dispositivo aislante conectado eléctricamente a dicho dispositivo de filtro, aislando así dicha salida de tensión de corriente alterna respecto a la masa;

30 f) un dispositivo de sincronización, controlando dicho dispositivo de sincronización ambos dispositivos selector y de modulación por medio de señales de entrada sincronizadas, funcionando dichas señales aplicadas a dicho dispositivo selector procedentes de dicho dispositivo de sincronización, a través de un contador de secuencia.

3. Una instalación para transformar una tensión de corriente continua en tensión de corriente alterna según -

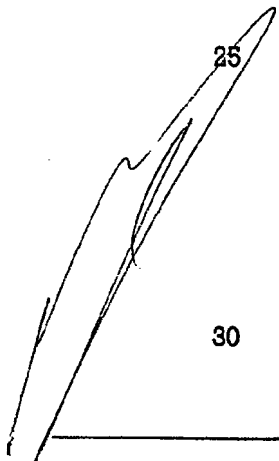




1 la reivindicación 2, caracterizado porque incluye además un
dispositivo de regulación interconectado con dicho disposi-
tivo de modulación, dicho dispositivo de filtro y dicho dis-
positivo de combinación; regulando dicho dispositivo de re-
5 gulación dicha salida de corriente alterna y dicha entrada
de corriente continua.

4. Una instalación para transformar una tensión
de corriente continua en una tensión de corriente alterna
polifásica por técnicas de modulación de impulsos de dura-
10 ción variable que incluye:

- a) una fuente de tensión de corriente continua;
- b) un dispositivo generador para crear impulsos de
duraciones variables a partir de dicha fuente de tensión de
corriente continua;
- 15 c) un dispositivo selector para disponer en un orden
particular a partir de dichos impulsos, dos trenes de impul-
sos por cada fase de salida de dicho convertidor;
- d) un dispositivo de combinación separado para cada
salida de fase, formando dicho dispositivo de combinación
20 dichos dos trenes de impulsos por fase en un tren de impul-
sos bidireccional;
- e) un dispositivo de filtro para cada una de dichas
salidas de fase a fin de eliminar las armónicas indeseadas
de dicho tren de impulsos bidireccionales para obtener una
tensión de corriente alterna polifásica;
- f) un dispositivo de aislamiento conectado eléctri-
camente a dicho dispositivo de filtro, separando dicho dis-
positivo de aislamiento dicha tensión de corriente alterna
polifásica de la masa;
- 30 g) un dispositivo de sincronización conectado eléc-



384762 21



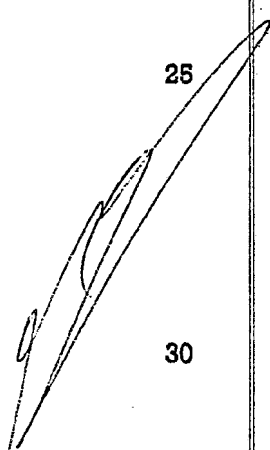
1 tricamente a dicho dispositivo selector y a dicho dispositivo generador y controlándolos.

5 5. Una instalación para transformar una tensión de corriente continua en una tensión de corriente alterna polifásica según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo generador incluye además:

- a) un dispositivo generador de onda triangular;
- b) una red divisora de tensión conectada a dicha fuente de tensión de corriente continua;
- 10 c) unos amplificadores diferenciales de alta ganancia para cada duración de impulsos deseada con tensión de entrada diferencial obtenida entre dicho dispositivo generador de onda triangular y dicha red divisora de tensión.

15 6. Una instalación para transformar la tensión de corriente continua en una tensión de corriente alterna polifásica por medio de técnicas de modulación de impulsos de duración variable que incluye:

- a) una fuente de tensión de corriente continua;
- 20 b) un dispositivo generador para crear impulsos de duraciones diferentes a partir de dicha fuente de suministro de tensión de corriente continua;
- 25 c) un dispositivo selector para disponer en un orden particular a partir de dichos impulsos dos trenes de impulsos por cada salida de fase deseada de dicho convertidor;
- 30 d) un dispositivo de combinación separado para cada salida de fase, formando dicho dispositivo de combinación dichos dos trenes de impulsos por fase, en un tren de impulsos bidireccionales;
- e) un dispositivo de filtro para cada salida de impulsos a fin de eliminar las armónicas indeseadas de dicho





384762 21 OCT. 1970

1 tren de impulsos bidireccionales a fin de obtener dicha ten-
sion polifásica de corriente alterna;

5 f) un dispositivo de aislamiento conectado eléctri-
camente a dicho dispositivo de filtrado, protegiendo dicho
5 dispositivo de aislamiento dicha tension polifásica de co-
rriente alterna, respecto a la masa;

10 g) un dispositivo de regulacion en el que una parte
de dicho dispositivo de regulacion controla la circulacion
de la corriente continua y otra parte de dicho dispositivo
10 de regulacion controla la amplitud de dicha tension polifá-
sica de corriente alterna, siendo dicho dispositivo de regu-
lacion un bucle de interconexion eléctrica entre dicha ten-
sion polifásica de corriente alterna y dicha fuente de sumi-
nistro de tension de corriente continua.

15 7. Se reivindica por último como objeto sobre el -
que ha de recaer la Patente de Introduccion que se solicita:
"UNA INSTALACION PARA TRANSFORMAR UNA TENSION DE CORRIENTE
CONTINUA EN TENSION DE CORRIENTE ALTERNA POR MODULACION DE
20 IMPULSOS DE DURACION VARIABLE".

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva que consta de diecisiete pági-
nas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 21 de Octubre 1.970

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30

384762

384762

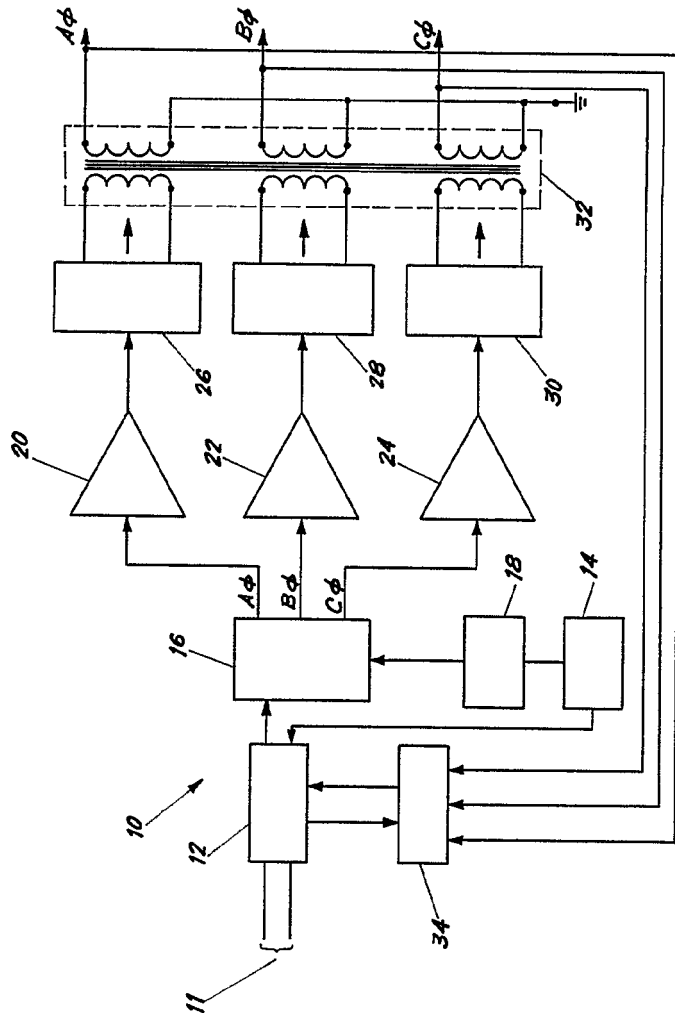


FIG - 1

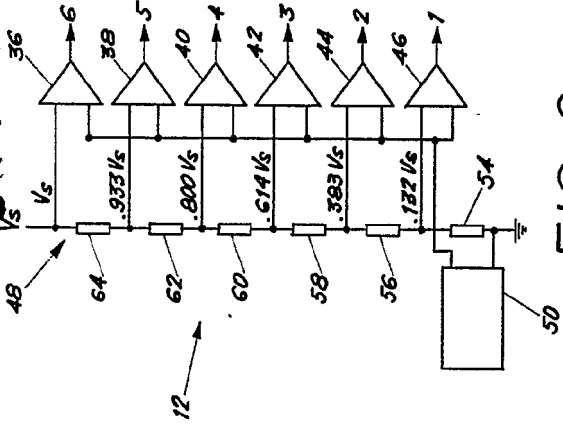


FIG - 3

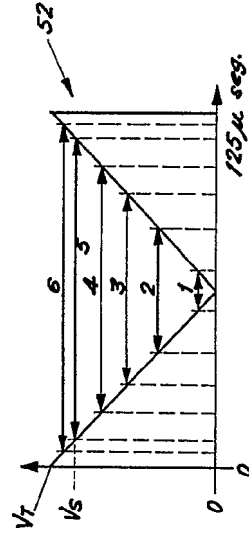


FIG - 4

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 21 de Octubre de 1970
 BERNARDO UNGRIA
 P. P.

384762

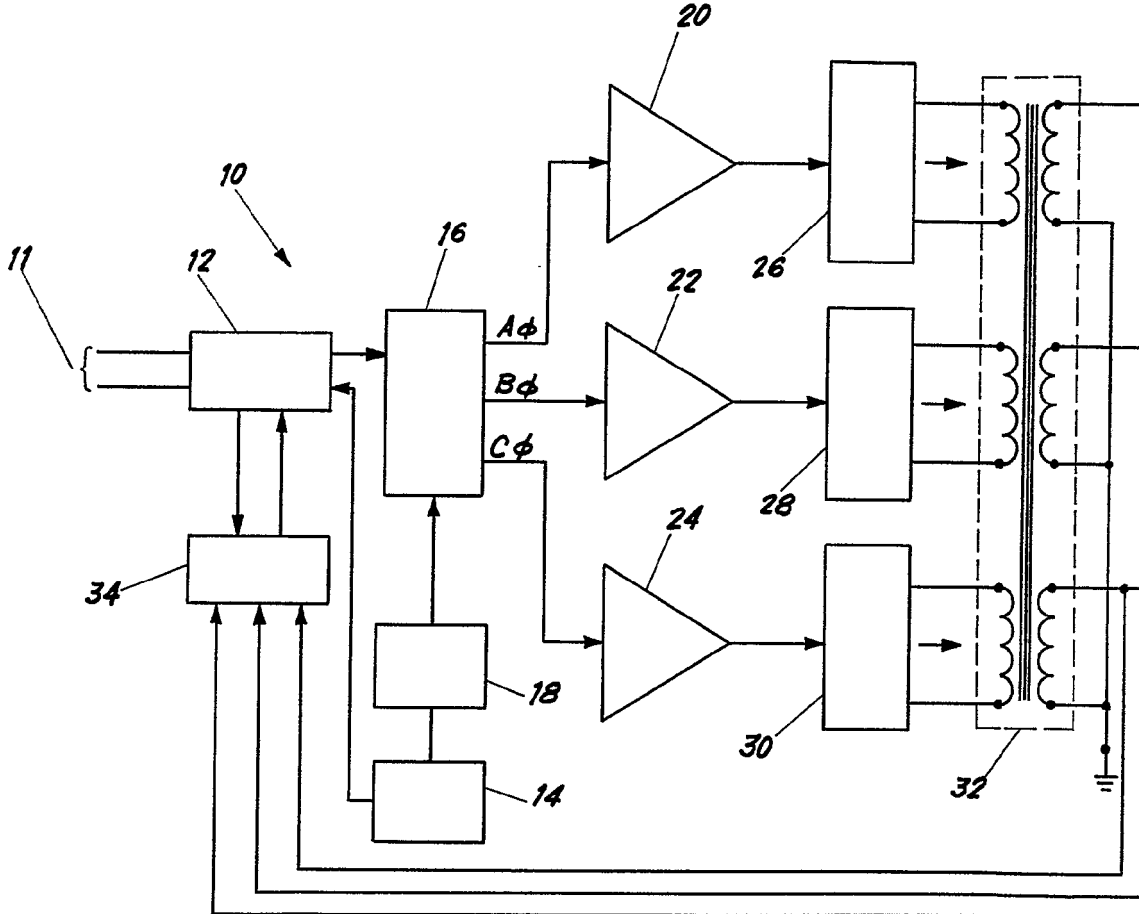


FIG - 1

384762

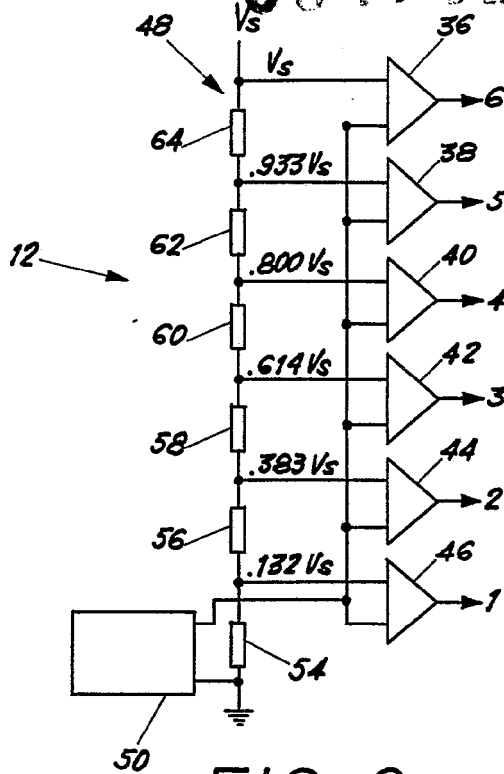
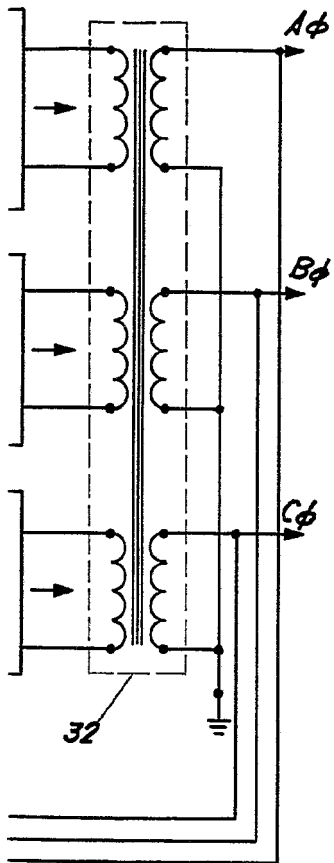


FIG - 3

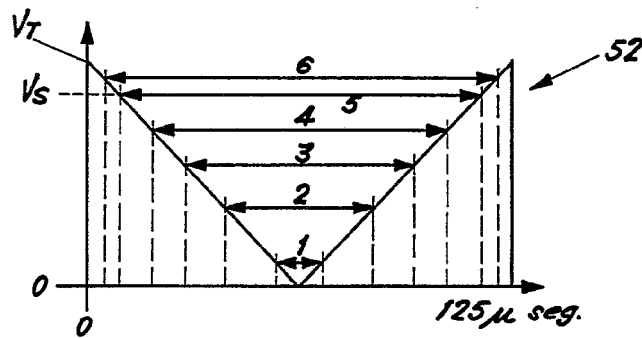


FIG - 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 21 de Octubre de 19 70

BERNARDO UNGRIA

p. p.

394762

391709

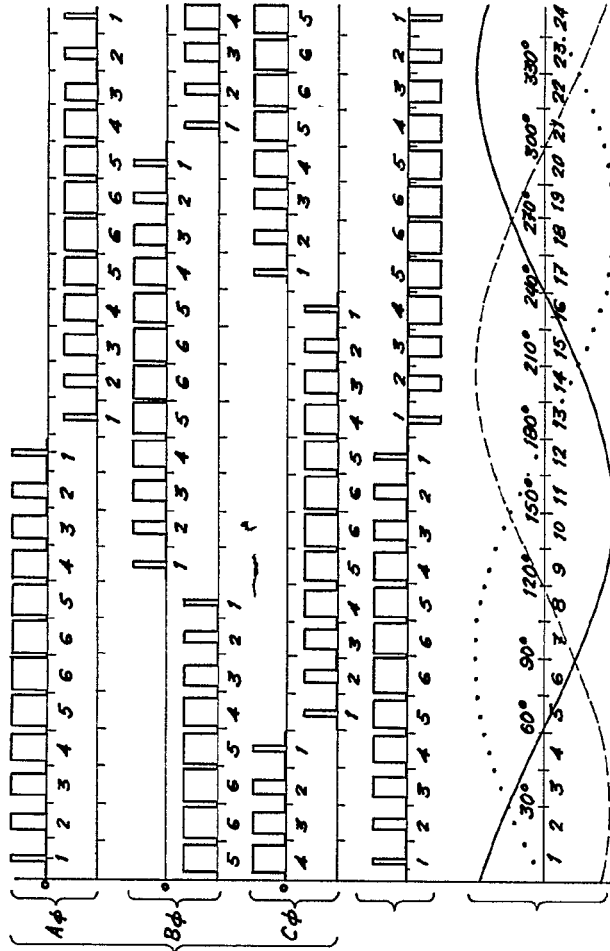


FIG-2

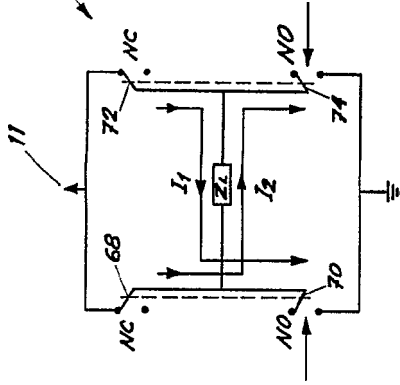


FIG-5

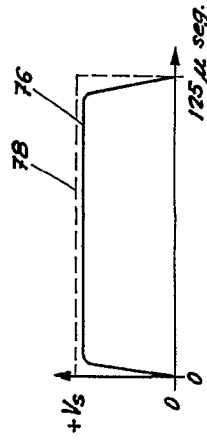


FIG-6

[Handwritten signature]

384762

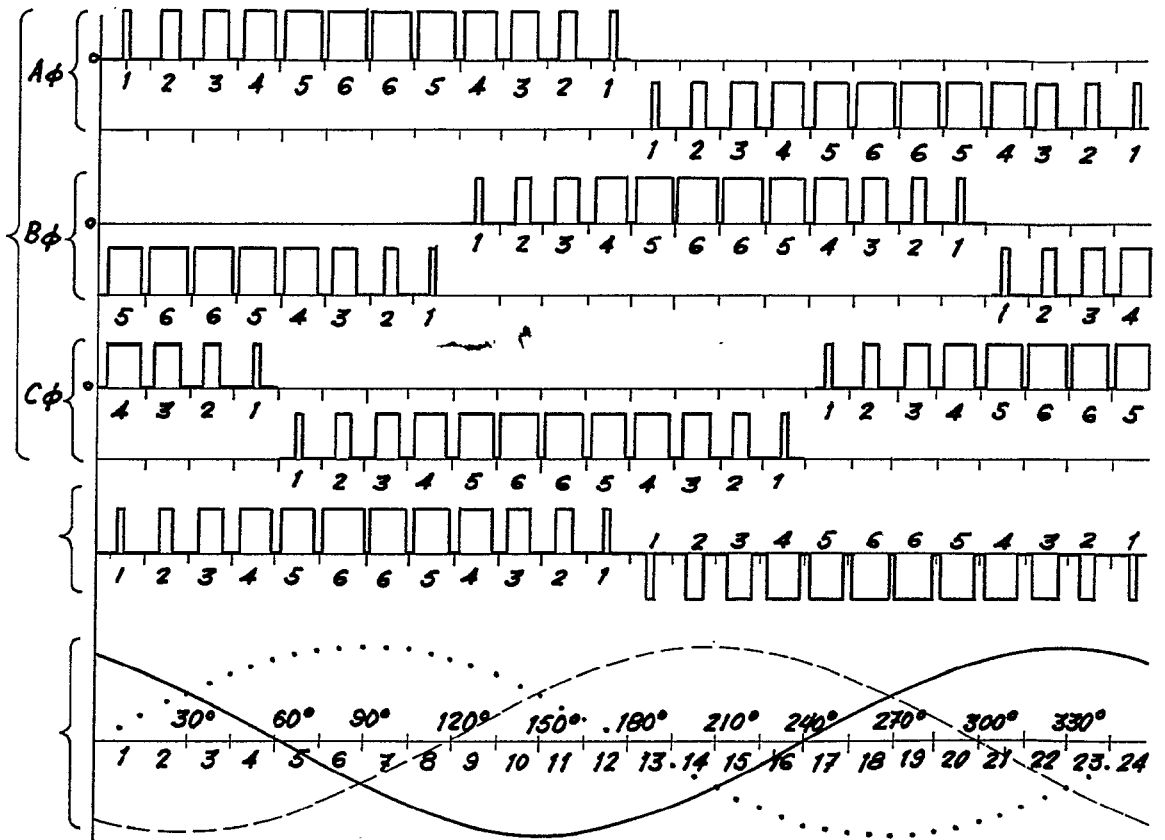


FIG-2

394769

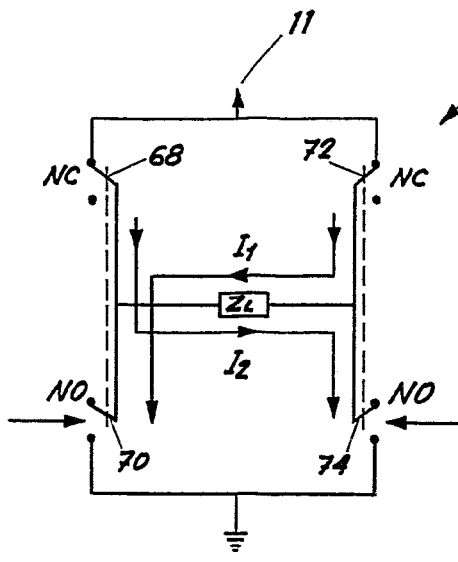


FIG-5

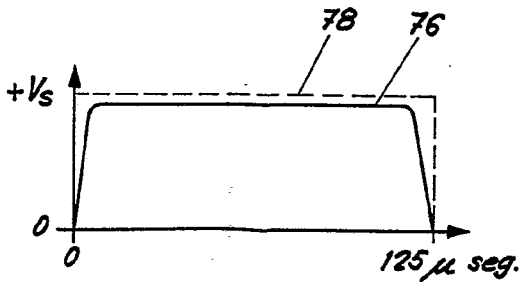
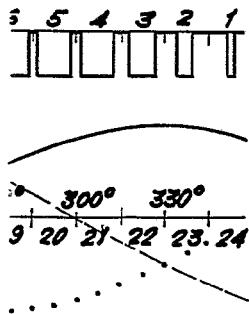
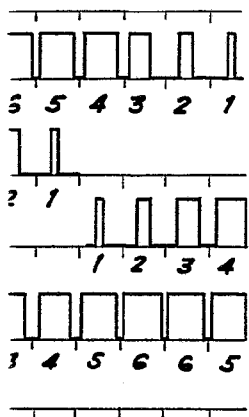


FIG-6

ESCALA VARIABLE

Madrid, 21 de Octubre de 1970

BERNARDO UNGRIA

P. P.