

ductor de bloqueo autooscilante que contiene un transistor de conmutación, un transformador, un circuito de regulación y un circuito de bloqueo, y produce de la tensión alterna de red rectificadada una tensión alterna, hallándose un arrollamiento del transformador, como arrollamiento de trabajo, en serie con la entrada en el circuito de carga del transistor de conmutación, y un arrollamiento del transformador, como arrollamiento de realimentación, en el circuito de mando del transistor de conmutación, conteniendo además el circuito de regulación un tiristor cuyo trazo de trabajo se halla en paralelo a la conexión en serie del tramo del mando del transistor de conmutación con una resistencia ohmica circulada por la corriente de carga del transistor de conmutación, y un circuito comparador conectado al electrodo de encendido del tiristor, y bloqueando al transistor de conmutación mediante encendido del tiristor, al sobrepasarse un valor teórico de una tensión de comparación tomada del transformador y rectificadada, a través de una comparación con una tensión de referencia, conteniendo además el circuito de bloqueo un condensador que se halla en serie con el tramo de mando del transistor de conmutación, con la resistencia ohmica circulada por la corriente de carga y con el tramo del trabajo del tiristor, que está conectado a un arrollamiento del transformador a través de un diodo, se carga mediante ello y al estar encendido el tiristor bloquea al transistor de conmutación.

Una semejante disposición de circuitos es conocida y está descrita por ejemplo en la DT-OS 2 160 659. Se encuentra otra descripción en la revista "Funktechnik" 1971, número 20, páginas 782 y 784. La función del circuito

está denominada allí como "Transductor de bloqueo autooscilante con desconexión disparada". Esta desconexión disparada produce un favorable comportamiento de conexión del transistor de conmutación. Sin una semejante desconexión el transistor de conmutación, gobernando únicamente por realimentación, se "moriría de inanición" a causa de la corriente de base que es cada vez menor. La desconexión con el tiristor mediante cierre en corto del arrollamiento de reacción produce sin embargo no sólo un claro y definido comportamiento de desconexión del transistor de conmutación, sino también una buena posibilidad de regulación. Mediante el instante de encendido del tiristor se puede regular bien la tensión de salida del transductor de bloqueo con ayuda del circuito de regulación. Comparando una tensión de comparación que es representativa de la tensión de salida del transductor de bloqueo, con una tensión de referencia estabilizada, y ésto con ayuda de un transistor comparador que hace al mismo tiempo las veces de amplificador de regulación, puede influenciarse el instante de encendido del tiristor. En la conocida disposición de circuitos, la tensión de comparación se aplica a través de un divisor de tensión, a la base, y a través de un divisor de tensión con diodo Zener, al emisor del transistor comparador. El colector está enlazado con el electrodo de encendido del tiristor. Este tiene además una resistencia de colector ohmica, en la que la corriente de colector produce una tensión. Si esta tensión sobrepasa un valor de umbral, se enciende el tiristor. En consecuencia el instante de encendido es dependiente de la magnitud de la tensión de salida del transductor de bloqueo. Debido a que al encenderse el tiristor, el transistor de conmutación se bloquea y su corriente de salida

no puede ascender más, queda estabilizada la magnitud de la tensión de salida del transductor de bloqueo.

Además de esto el instante del encendido depende a su vez de la tensión que produce la corriente de carga del transistor de conmutación en la resistencia óhmica circulada por ella. Si esta corriente de carga sobrepasa un valor predeterminado, se enciende igualmente el tiristor. El instante de encendido se determina pues tanto por la magnitud de la corriente de carga del transistor de conmutación como también por la de la tensión de salida del transductor de bloqueo. El principio de regulación para la tensión de salida descansa sobre una desconexión prematura del transistor de conmutación, y origina además de la regulación, una protección para el transistor de conmutación contra corriente de salida sobreelevada.

Para la realización concreta de estos dos mecanismos que disparan el encendido del tiristor, se ha propuesto ya (solicitud de patente número de acta P 23 36 110.6) aplicar la resistencia óhmica circulada por la corriente de carga del transistor de conmutación, entre el emisor del transistor de conmutación y el cátodo del tiristor y la resistencia óhmica aplicada al colector del transistor comparador, entre el electrodo de encendido del tiristor y el emisor del transistor de conmutación. Mediante esto ambas resistencias quedan aplicadas en serie entre el electrodo de encendido y el cátodo del tiristor, teniendo la misma disposición de polos y sumándose para el encendido las tensiones existentes en ellas y que deben provocar el encendido del tiristor. Mediante esto son independientes ambos momentos de disparo, es decir la tensión de salida demasiado grande o la

corriente de carga demasiado grande del transistor de conmutación. Se ha propuesto además adjudicar al tramo de encendido y al tiristor una tensión previa que contraresta el encendido. Esta tensión previa adicional se toma del transformador del transductor de bloqueo, se estabiliza y se aplica en disposición de polos opuesta, a la resistencia de colector del transistor comparador. El encendido del tiristor es posible entonces sólo en el caso de que la tensión que provoca el encendido sobrepase a esta tensión que bloquea.

En la conocida disposición de circuitos el circuito de bloqueo consta de un condensador aplicado al circuito de mando del transistor de conmutación, que esta alimentado por el transformador a través de un diodo. En el momento en que está encendido el tiristor, este condensador está aplicado al tramo de mando del transistor de conmutación bloqueándole perfectamente.

La presente invención se fundamenta en el cometido de mejorar el comportamiento de regulación de la conocida disposición de circuitos. Pero para esta finalidad debe mantenerse lo más bajo posible el coste técnico de los circuitos.

Para la solución de este cometido se propone según la invención en una disposición de circuitos de la clase mencionada al principio, que el arrollamiento de realimentación, además que para la realimentación, sirva al mismo tiempo tanto para la alimentación del condensador en el tramo de mando del transistor de conmutación, como también para la alimentación de otro condensador a través de un diodo, proporcionando la tensión existente en otro condensador una tensión previa que bloquea el tramo de encendido del tiris-

sino impulsos de arranque a través de un elemento resistencia-capacidad. Este elemento resistencia capacidad está enlazado, para la dormación de los impulsos de arranque, con la tensión alterna de red a través de un rectificador propio, de manera que los procesos de arranque se repiten con la frecuencia de la red. Con ésto el circuito de arranque trabaja no sólo al conectarse el aparato, donde se transmite un impulso de conexión a la base del transistor de conmutación de manera que el oscilador de bloqueo comienza a oscilar y tras ello puede seguir funcionando con realimentación propia, sino también a un cortocircuito o a una sobrecarga, donde después de la supresión de las causas que provocan el bloqueo, por el condensador del circuito de bloqueo, se entregan continuamente nuevos impulsos de arranque a la base del transistor de conmutación. Así se complementan ventajosamente el circuito de bloqueo y el circuito de arranque; a un cortocircuito y sobrecarba se desconecta perfectamente y una vez suprimida la causa oscila inmediatamente de nuevo el oscilador de bloqueo.

A base de un ejemplo de ejecución de una disposición de circuitos según la invención, representado en el dibujo, se aclara la invención con más detalle.

Un transistor de conmutación 1 del tipo npn está conectado por su colector a una de las conexiones de un arrollamiento de trabajo de un transformador 3. La otra conexión de este arrollamiento de trabajo 2 vá a una borna de entrada 4. El emisor del transistor de conmutación 1 está enlazado con una conexión de un arrollamiento 5 del transformador 3 y está aplicado a una potencia que en lo sucesivo se denominará potencial de referencia. El transformador 3 lleva otro arrollamiento 8 como arrollamiento de realimentación,

cuya primera conexión está enlazada con la base del transistor de conmutación 1. Su segunda conexión conduce al potencial de referencia a través de la conexión en paralelo de un condensador 9 con dos diodos 10 y 11 conectados en antiparalelo, y a través de una resistencia ohmica, conectada en serie con ésta. Además la segunda conexión del arrollamiento de realimentación 8 conduce, a través de un diodo 13, al ánodo de un tiristor 14, y a través de la conexión en serie de este diodo 13 con un condensador 15, a la base del transistor de conmutación. El cátodo del tiristor 14 está enlazado con una borna de entrada 16, y, a través de una resistencia ohmica 17, con el potencial de referencia. El electrodo de encendido del tiristor 14 está aplicado a la toma de un divisor de tensión compuesto de dos resistencias ohmicas 18 y 19, que, partiendo del potencial de referencia, vá a través del diodo 20 a la primera conexión del arrollamiento de realimentación 8. Además de ésto está aplicado en paralelo al divisor de tensión 18, 19 un condensador 21.

Además de ésto, con el punto de división del divisor de tensión ohmico 18, 19, está enlazado a través de una resistencia ohmica 22 el colector de un transistor comparador 23 del tipo pnp. Su base está aplicada a la toma de un divisor de división ohmico aplicado al paralelo al condensador 7 y que consta de tres resistencias ohmicas 24, 25, 26, conectadas en serie, estando formado la resistecia ohmica central 25 como divisor de tensión ohmico ajustable. En paralelo al condensador 7 está aplicada además la conexión en serie de un diodo Zener 27 con una resistencia ohmica 28, cayendo la resistencia ohmica 28 entre el emisor del transistor comparador 23 y el potencial de referencia. Entre la base y

el emisor del transistor comparador 23 está conectado un condensador 29.

5 Otra borna de entrada 30 está enlazada -
con la base del transistor de conmutación 1 a través de la
conexión en serie de un diodo 31 con un condensador 32 y con
una resistencia ohmica 33. Entre el punto de enlace del diodo
31 con el condensador 32 y la borna de entrada 16, hay además
una resistencia ohmica 34.

10 En paralelo a la resistencia ohmica 17 es-
tá conectado a su vez un condensador 35. Entre el colector del
transistor de conmutación 1 y el potencial de referencia,
se encuentra la conexión en serie de tres condensadores 36,
37 y 38 con una resistencia ohmica 39.

15 El transformador 3 tiene como otro arrolamiento un arrollamiento de salida 40 que está aplicado a
masa con un lado y tiene cuatro tomas. Estas tomas van en -
cada caso a través de uno de cuatro diodos 41 a 44, a una de
cuatro bornas de salida 45 a 48, estando enlazadas las bornas
de salida 45 a 48 con masa a través de sendos condensado
20 res 49 a 52. En paralelo al condensador 49 está conectada
todavía una resistencia ohmica 64.

25 La disposición de circuitos descritas
hasta ahora está dibujada enmarcada de trazos y constituye
hasta aquí una fuente de alimentación realizable como módulo
con las bornas de entrada 4, 16 y 30 y las bornas de salida
45 a 48.

30 A las bornas de entrada 4 y 16 está conec-
tada la salida de un rectificador en puente 65 compuesto de
cuatro diodos, y en paralelo a esta un condensador de filtro
66, una resistencia ohmica 53 y otro condensador 54. Las co-

nexiones de entrada del rectificador en puente 65 están enlazadas, en cada caso a través de una bobina de reactancia 55, 56 con una de ambas bornas de una fuente de tensión alterna de red 57. Entre una de las bornas de la fuente de tensión alterna de red 57 y la bobina de reactancia 55 hay un fusible 58. Además de esto las conexiones del lado de la red de ambas bobinas de reactancia 55 y 56 están unidas una con otra a través de un condensador 59, y las otras dos conexiones a través de un condensador 60. En paralelo al condensador 60 está aplicada la conexión en serie de dos condensadores 61 y 62, estando conectado a potencial de masa su punto de enlace. Uno de los polos de la conexión de tensión alterna del rectificador en puente 65 está enlazado con la borna de entrada 30. Entre el otro polo y la bobina de reactancia 56 hay una resistencia ohmica 63.

El circuito de carga del transistor de conmutación 1 consta ahora de la conexión en serie del arrollamiento de trabajo 2, el tramo colector emisor, la resistencia ohmica 17 y la entrada del rectificador, con ambas bornas de entrada 4 y 16. El circuito de mando propiamente dicho consta de la conexión en serie del tramo base emisor del transistor de conmutación 1, la resistencia ohmica 12, la conexión en paralelo con los diodos 10, 11 y con el condensador 9 y el arrollamiento de realimentación 8.

El circuito de regulación con el transistor comparador 23 obtiene del arrollamiento 5 una tensión de comparación aplicada al condensador 7, rectificadora por el diodo 6. Esta tensión de comparación se aplica a través del divisor de tensión 24, 25 y 26 a la base del transistor comparador 23 y se compara con una tensión de referencia formada

por el diodo Zener 27. La corriente de colector del transistor comparador 23 que se produce en esta comparación, fluye por la resistencia ohmica 18.

5 A esta resistencia ohmica 18 está aplicada además una parte de la tensión existente en el condensador 21 correspondiente a la relación del divisor de tensión 18, 19. Este condensador 21 obtiene su tensión a través del diodo 20 y a través del arrollamiento de realimentación 8.

10 El circuito de bloqueo se forma por el - arrollamiento de realimentación 8, por el diodo 13 y por el condensador 15. Este condensador 15 constituye la fuente de tensión de servicio para el tiristor 14 y en el caso de que el tiristor 14 esté en paso bloquea el tramo de mando entre la base y el emisor del transistor de conmutación. El condensador 21 está cargado en una polaridad tal que la correspondiente tensión existente en la resistencia ohmica 18 bloquea el tramo de encendido del tiristor 14. Esta tensión de bloqueo se halla en la conexión en serie del tramo de encendido y la resistencia ohmica 17 que está circulada por la corriente de carga del transistor de conmutación 1. La corriente de colector del transistor comparador 23, que fluye por la resistencia ohmica 18, produce una tensión que procedente del condensador 21 está dirigida en sentido opuesto. Así mismo dirigida en sentido opuesto está la tensión que se produce por la corriente de carga en la resistencia ohmica 17. La tensión previa en la resistencia ohmica 18, que bloquea el encendido del tiristor 14, puede ahora, tanto mediante una corriente de colector correspondientemente grande del transistor comparador 23-provocada por una tensión excesivamente grande del transformador 3- como también mediante una corriente de carga

15

20

25

30

demasiado grande por la resistencia ohmica 17, compensarse tanto que se enciende el tiristor 14. Este es pues el caso cuando son demasiado grandes bien la corriente de carga del transistor de conmutación 1 o bien la tensión de salida del transformador 3.

5

El circuito de arranque está formado por la borna de entrada 30, el diodo 31, el condensador 32 y las dos resistencias ohmicas 33 y 34. En esto la borna de entrada 30 está enlazada con la tensión alterna de red y proporciona a través del diodo 31 y del elemento resistencia-capacidad 32, 33 impulsos con la frecuencia de la red a la base del transistor de conmutación 1.

10

En las bornas de salida 45 a 48 se toman tensiones continuas en alturas diferentes. El presente ejemplo de ejecución prevé correspondientemente al dibujo una completa separación de la red del lado de salida del transformador 3. Naturalmente esta separación de la red puede también omitirse en el caso de que no se imponga esta exigencia.

15

En servicio normal el condensador 15 está cargado a través del arrollamiento 8 y a través del diodo 13 a una tensión disminuida en la tensión de flujo del diodo 13. Después del bloqueo del transistor de conmutación 1 se induce en el arrollamiento 8 una tensión invertida que a través del condensador 15 con su pequeña tensión en sentido opuesto está aplicada al tramo de trabajo del tiristor 14 y le apaga.

20

25

A un cortocircuito en una de las salidas 45 a 48, la fuente de alimentación pasa de servicio normal a un servicio normal a un servicio intermitente. En este caso

30

de servicio se provoca la sucesión continuada de impulsos de corriente de carga mediante cortos impulsos al ritmo de la frecuencia de la tensión alterna de la red. Al mismo tiempo se reduce la tensión de colector del transistor de conmutación 1, de manera que queda garantizado que también en caso de cortocircuito no se deteriore el transistor de conmutación 1. Tampoco las corrientes de cortocircuitos de salida pueden ser tan altas como las corrientes admisibles para los distintos diodos, con el fin de evitar una destrucción de los diodos. Estas corrientes de cortocircuito se determinan por la energía acumulada en el transformador 3 en este estado de servicio.

A un cortocircuito en la salida, asciende fuertemente la corriente de crestas del transistor de conmutación 1. Esto origina un encendido del tiristor 14 y una desconexión del transistor de conmutación 1. El transistor de conmutación 1 no puede ponerse en conducción de nuevo hasta que por una parte está de nuevo apagado el tiristor 14 mediante la descarga del condensador 15 y por otra parte se entregue un impulso de arranque a la base del transistor de conmutación 1. Con esto se reduce fuertemente el número de impulsos de colector por unidad de tiempo que se acumulan en el transformador 3, de manera que la energía no puede conseguir el valor que podría ser peligroso para los diodos de salida 41 a 44. Con ayuda del diodo 31, de ambas resistencias ohmicas 33 y 34 y del condensador 32 se forman por la tensión alterna de la red impulsos de aproximadamente 5 ms. de duración. Los impulsos de corriente de colector del transistor de conmutación 1 son pues sólo posibles durante este intervalo de tiempo de aproximadamente 5 ms. Esta medida -

reduce considerablemente la corriente de cortocircuito. La influencia de la corriente de retención del tiristor 14 es entonces sólo todavía baja. Resultan grupos de impulsos individuales de corriente de colector, que se suceden a una separación de 20 ms.

Una particularidad es además la limitación de la corriente de cresta de colector del transistor de conmutación 1 en el caso de sobrecarga en una de las salidas 45 a 48. La tensión previa en el electrodo de encendido del tiristor 14, que bloquea el encendido, se obtiene con el diodo 20 en la fase de bloqueo del transductor de bloqueo, es decir esta tensión es proporcional de la salida. A una fuerte sobrecarga descienden las tensiones de salida, con lo cual se reduce también la tensión de bloqueo para el tramo de encendido del tiristor 14. De esto resulta un encendido del tiristor 14 ya a pequeñas corrientes de cresta de colector y con ello una reducción de las corrientes de salida al haber sobrecarga.

En el caso de marcha en vacío estando descargadas las salidas, asciende fuertemente la frecuencia de trabajo de la fuente de alimentación. Si no se llega a una carga mínima, la duración de los periodos de la frecuencia de conmutación se hace menor que el tiempo de liberación del tiristor 14. El tiristor 14 permanece entonces encendido por varios periodos, de manera que se rompe la oscilación del transductor de bloqueo. No puede efectuarse una nueva oscilación hasta el siguiente impulso de arranque. Así pues, se producen también en marcha en vacío grupos de impulsos a la separación de 20 ms. La resistencia ohmica 64 constituye una carga previa para el servicio de marcha en vacío que

impide un ascenso demasiado fuerte de las tensiones de salida al descargarse la fuente de alimentación.

5 Con ayuda de una disposición de circuitos según la invención se puede realizar una fuente de alimentación de conmutación con limitación de corriente y estabilización de tensión, tanto para ambos casos extremos, cortocircuito y marcha en vacío, como también a una sobrecarga. El coste técnico para esto está reducido a un mínimo.

N O T A

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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,
15 que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Alemania, bajo el número P 24 17 628.1, de fecha de 10 de abril de 1.974, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y
20 por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CIRCUITOS PARA FUENTES DE ALIMENTACION DE CONMUTACION CON LIMITACION DE CORRIENTE Y ESTABILIZACION DE TENSION; caracterizándose por lo siguiente:

25 1.- Perfeccionamientos en circuitos para fuentes de alimentación de conmutación con limitación de corriente y estabilización de tensión, del tipo dotado con una entrada para una tensión alterna de red rectificada y con un transductor de bloqueo auto-oscilante que contiene un transistor de conmutación, un transformador, un circuito de regu-
30

lación y un circuito de bloqueo, y de la tensión alterna de red rectificadora produce una tensión alterna, hallándose un arrollamiento del transformador, como arrollamiento de trabajo, en serie con la entrada del circuito de carga del transistor de conmutación, y un arrollamiento del transformador, como arrollamiento de realimentación, en el circuito de mando del transistor de conmutación, conteniendo además el circuito de regulación un tiristor cuyo tramo de trabajo se halla en paralelo a la conexión en serie del tramo de mando del transistor de conmutación con una resistencia ohmica circulada por la corriente de carga del transistor de conmutación, y un circuito comparador conectado al electrodo de encendido del tiristor, y bloqueando al transistor de conmutación mediante encendido del tiristor, al sobrepasarse un valor teórico de una tensión de comparación tomada del transformador y rectificadora, a través de una comparación con una tensión de referencia, conteniendo además el circuito de bloqueo un primer condensador que se halla en serie con el tramo de mando del transistor de conmutación, con la resistencia ohmica circulada por la corriente de carga y con el tramo del trabajo del tiristor, que está conectado a un arrollamiento del transformador a través de un primer diodo, se carga mediante ello y al estar encendido el tiristor bloquea al transistor de conmutación, caracterizados porque el arrollamiento de realimentación sirve al mismo tiempo, además de para la realimentación, tanto para la alimentación del condensador en el tramo de mando del transistor de conmutación como también para la alimentación de un segundo condensador a través de un segundo diodo, proporcionando la tensión existente en este segundo condensador una tensión previa que blo-

quea el tramo de encendido del tiristor, a la cual contra-
rresta hasta la consecución de la tensión de encendido del
tiristor, una tensión suministrada por el circuito compara-
dor y la tensión producida en la resistencia ohmica circulada
por la corriente de carga.

5

2ª.- Perfeccionamientos, según la reivin-
dicación 1ª, con un transistor comparador en el circuito
comparador, caracterizados porque la tensión previa que blo-
quea el tramo de encendido del tiristor, está aplicada a una
resistencia parcial de un divisor de tensión ohmico conecta-
do en paralelo al segundo condensador que proporciona esta
tensión previa, y porque la corriente de salida del transis-
tor comparador circula la resistencia parcial en un sentido
tal que la tensión producida mediante ésto está dirigida en
contrasentido a la tensión previa de bloqueo.

10

15

3ª.- Perfeccionamientos, según la reivin-
dicación 2ª, caracterizados porque la resistencia parcial
se halla en paralelo a la conexión en serie del tramo de en-
cendido del tiristor y de la resistencia ohmica circulada
por la corriente de carga del transistor de conmutación.

20

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque está previsto un circuito
de arranque que contiene un rectificador propio, y porque
con éste rectificador se obtienen de la tensión alterna de
la red impulsos que están alimentados al tramo de mando del
transistor de conmutación.

25

5ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 4ª, caracterizados porque entre el rectificador
propio y la base del transistor de conmutación hay un elemen-
to resistencia-capacidad que forma impulsos.

30

6a.- Perfeccionamientos en circuitos para fuentes de alimentación de conmutación con limitación de corriente y estabilización de tensión; tal y como queda sustancialmente descrito e ilustrado en la presente Memoria.

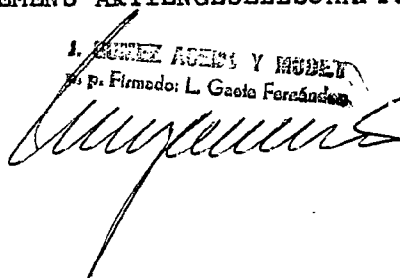
Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 de Mayo de 1975

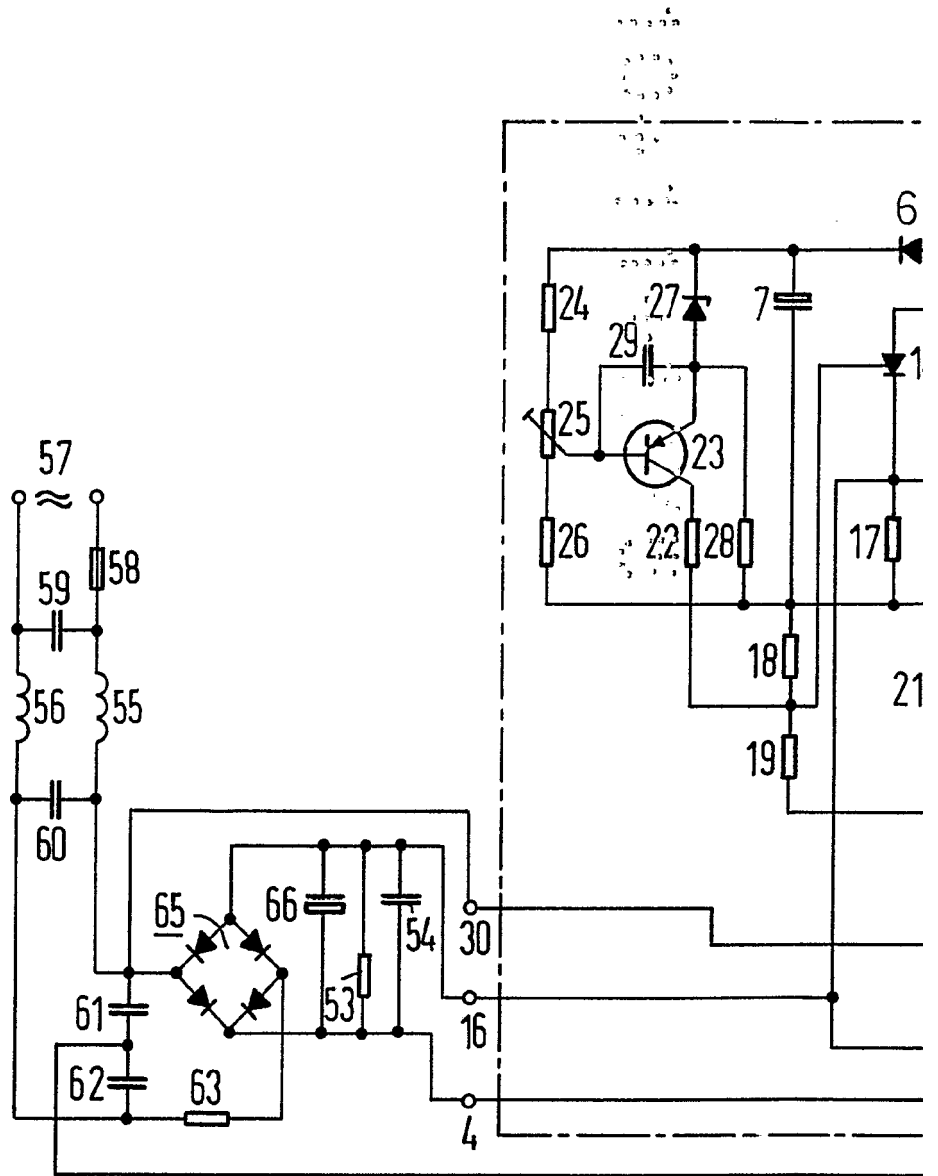
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

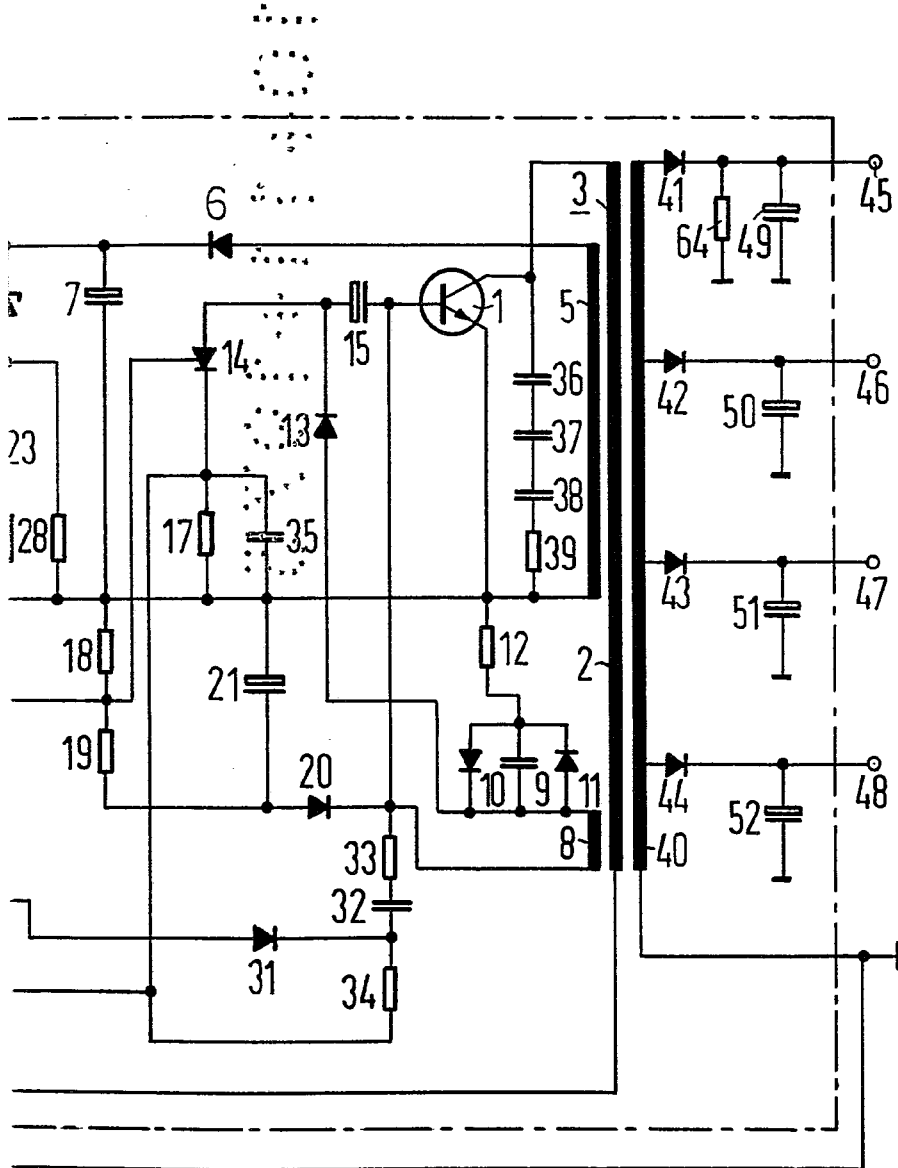
J. SUÑEZ AGUIR Y RUBEN

En F. Firmado: L. Gaeta Forcadell



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,
de Berlin y München,





ESCALA
VARIABLE

Madrid
J. GOMEZ AGUIRRE Y CAÑA
P. P. Firmador: L. GARCÍA FERNÁNDEZ