



ESPAÑA

18 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
73 37 696	23 de Octubre de 1.973	Francia.
74 28 595	20 de Agosto de 1.974	Francia.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL H02M 3/32, H02M 1/18 H 605F 5/02	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en sistemas de alimentacion regulada de energia electrica para conmutacion rapida.		
71 SOLICITANTE (S) COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L' INFORMATIQUE, entidad francesa.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en 68, Route de Versailles, 78430 LOUVECIENNES, Francia.		
72 INVENTOR (ES)		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.		

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en sistemas de alimentación regulada
de energía eléctrica para conmutación rápida.

.....

Solicitante: COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE,
entidad francesa, residente en 68, Route de
Versailles, 78430 Louveciennes, Francia.

.....

La presente invención se refiere a las alimentaciones
reguladas destinadas más particularmente a los sistemas
que ponen de manifiesto técnicas de informática y de
conmutación y que deben ser, de un modo general, de volu-
men reducido, de gran fiabilidad y de un precio de costo

razonablemente bajo.

5. Se refiere más particularmente a las alimentaciones que operan en conmutación rápida, a una frecuencia de varios kilohertzios, una veintena por ejemplo, ya que entonces el tamaño de los bobinados de transformadores y de los filtros, elementos que representan por si solos del 60 al 80% del volumen total, es considerablemente reducido frente a las alimentaciones que trabajan en baja frecuencia. Por lo demás, el rendimiento energético de estas alimentaciones es elevado.

10. Un tipo particular de estas alimentaciones que operan en conmutación rápida es el que recurre a un puente de cuatro transistores de potencia una de cuyas diagonales recibe la atención continua a conmutar y la otra diagonal contiene un montaje de toma, a menudo para transformador que tiene un redificador doble alternancia en su bobinado secundario. Los
15. transistores de los pares de ramas opuestas son alternativamente bloqueados y saturados con un tiempo "muerto" entre semi-periodos del mando, y la regulación es asegurada por variación de este tiempo muerto. Sin embargo este tipo de
20. alimentación regulado no es totalmente fiable en sus realizaciones actuales. En efecto, durante los escalones de tensión correspondientes a estos tiempos muertos, en los bornes del transformador de toma, este transformador puede ponerse en auto-oscilación, de ahí el deterioro de la regulación. Si además, los tiempos de almacenamiento de los transistores son demasiado largos, puede producirse allí una
25. conducción simultanea y una destrucción de los transistores de la misma rama.

30. Por lo demás, este tipo de mando por bloqueo y desbloqueo simultaneo de los transistores de los pares de ramas

5. opuestas del puente puede ocasionar, como consecuencia de una diferencia de los tiempos de conducción y de las tensiones colector-emisor de los transistores de un semi-periodo al otro del mando de conmutación, una variación de la componente magnética de la corriente, por ende un desequilibrio entre las corrientes que pasan por las semi-ramas y, por tanto, el paso de una corriente continua permanente por el transformador de toma. Si esta componente continua resulta muy importante, el transformador puede saturarse y conducir a un riesgo seguro de destrucción de los transistores.

10. La presente invención tiene por objeto evitar estos riesgos y fallos en una alimentación regulada de puente de transistores conmutados en alta frecuencia, ello por reducción y limitación de este desequilibrio.

15. Para ello la invención preve establecer el mando de tal modo que los transistores del puente trabajen en anti-saturación, por lo tanto con un tiempo de almacenamiento practicamente nulo. Por este motivo, los semi-periodos de conducción de las dos ramas del puente son aproximadamente iguales, lo que elimina sensiblemente una de las causas de este desequilibrio. Además, en anti-saturación la resistencia aparente de los transistores aumenta de modo importante cuando se sobrepasa un cierto valor de corriente, lo que aumenta las caidas resistidas y limita el desequilibrio a un valor aceptable no peligroso para el montaje puesto que el aumento de la componente continua en el transformador, debido a las variaciones de las tensiones colector-emisor de los transistores de semi-periodo en semi-periodo, es detenido tan pronto como estas caidas resistidas compensan la diferencia de tensión inicial, actuando la anti-saturación como limitación de in-

20.

25.

30.

tensidad cresta.

5. La invención preve además no establecer una duración de conmutación variable a los fines de regulación más que en dos transistores conectados a uno de los polos de la fuente de tensión continua, permaneciendo constante la duración de conmutación para los otros dos transistores conectados al otro polo de la fuente, lo que contribuye al restablecimiento del equilibrado de la corriente primaria del transformador de toma ya que los transistores trabajan en recuperación durante este intervalo de tiempo.
10. Dicho dispositivo comprende un puente de transistores conmutados en alta frecuencia por circuitos de mando que reciben formas de ondas derivadas de señales de una base de tiempos para desbloquearles en alternancia y con un tiempo entre semi-periodos del mando por par de ramas opuestas, recibiendo una diagonal del puente la tensión a regular de una fuente de tensión continua y teniendo la otra diagonal un arrollamiento primario de transformador de toma de la tensión así regulada entre sus bornes.
15. Cada uno de los transistores trabaja en anti-saturación, teniendo su espacio colector-emisor conectado a los bornes de un arrollamiento secundario de transformador de salida de su circuito de mando y su base conectada a un puente intermedio de este arrollamiento secundario. La señal de error, derivada de una comparación de la tensión secundaria del transformador de toma a una tensión de referencia sirve para la formación de una señal de regulación que no es aplicada más que en los circuitos de mando de dos de los transistores del puente conectados a un mismo polo de la fuente de tensión
20. continua para variar así las duraciones de desbloqueo mientras
- 25.
- 30.

que los circuitos de mando de los otros dos transistores del puente mantienen constantes las duraciones de desbloqueo de estos.

5. En este dispositivo, una finalidad esencial es la de equilibrar las corrientes en las dos ramas del puente. El desequilibrio en una rama del puente es sobre todo debido, una vez los transformadores de salida de mando debidamente equilibrados, en la dispersión en los parámetros de los transistores de potencia del puente: -tiempo de conmutación y más particularmente tiempo de almacenamiento y diferencia de potencial entre colector y emisor.

10. El establecimiento del transformador de mando cuyo secundario cumple la misión de arrollamiento de anti-saturación frente al transistor de potencia tiende a anular el tiempo de almacenamiento y a reducir el desequilibrio a la altura del transformador de toma. Este montaje no elimina sin embargo la necesidad, a menudo onerosa, de ajustar los transistores, sobre todo cuando se desea aumentar la potencia de la alimentación. Este alimento de potencia puede, en un dispositivo del tipo indicado, operarse, en principio, al menos, merced a la puesta en paralelo de varios transistores de potencia, en número igual, bien entendido, sobre cada uno de los arrollamientos secundarios de los transformadores de mando del puente.

15. Según la presente invención, una resistencia serie es introducida entre el emisor de cada uno de los transistores del puente y el borne del arrollamiento secundario a conectar a este emisor, pero la conexión al vértice correspondiente de la diagonal es realizada a partir del punto común entre este borne y esta resistencia.

20. Estas características, al igual que otras incluso

25.
30.

que vienen a reforzar los efectos, van a ser expuestas con detalle, con referencia a las figuras anexas, que se refieren a un ejemplo ilustrativo de puesta en práctica de la invención del que se puede deducir, sin más, todas las variantes de ejecución tecnológica que entran en su marco.

5.

La figura 1 representa el esquema de los circuitos de este ejemplo.

La figura 2 representa gráficos de señales y tensiones útiles para la exposición del funcionamiento de estos circuitos.

10.

Las figuras 3 y 4 ilustran la introducción de una resistencia serie entre el emisor de un transistor del puente y el borne del arrollamiento secundario a conectar a este emisor en un puente de transistores "simple" y un puente "múltiple" respectivamente.

15.

Con referencia a la figura 1, se ve el puente de alta frecuencia constituido por circuitos de mando de conmutación de cuatro transistores de potencia, Q1 a Q4. Los colectores de los transistores Q1 y Q2 se conectan a un polo, + por ejemplo, de una fuente de tensión continua tal como una batería de 48 voltios para fijar ideas. Los emisores de los transistores Q3 y Q4 se conectan al otro polo de la fuente. En los bornes de la batería B se conecta un condensador C que almacena la energía para mantener la diferencia de potencial sensiblemente constante en los bornes de la diagonal del puente que acaba de ser definida. En la otra diagonal se introduce el arrollamiento primario del transformador de toma T 5. El secundario de T 5 es de punto medio a tierra y sus porciones extremas están conectadas, por diodos do del tipo Schottky por ejemplo, a la entrada de un filtro de alisadura que com-

20.

25.

30.

prende una inductancia serie L y una capacidad shunt a masa Co. La toma de la tensión regulada se efectua de hecho en los bornes de Co.

5. Cada circuito de transistor de potencia comprende un secundario de transformador, de T1 a T4 para los transistores Q1 a Q4. Este secundario se conecta entre emisor y colector, comprendiendo la conexión al colector un elemento unidireccional d1. La base del transistor se conecta a un punto intermedio del secundario, Resistencias de amortiguamiento r
10. se conectan en shunt sobre estas dos partes del secundario, Por este circuito, cada transistor es asegurado de trabajar fuera de su zona de saturación. Se podía establecer una resistencia en la conexión del emisor al secundario del transformador a fin de acentuar el efecto de conexión de la disimetría
15. buscada para el montaje. Un diodo de conmutación muy rápida, d, se conecta además entre emisor y colector de cada transistor a fin de evitar que la energía magnetizante del transformado de toma se cierre a través de él y le polarice a la inversa y para disminuir las sobretensiones entre colector y
20. emisor.

- En 50, a la salida del filtro alisador L-Co se toma la tensión regulada que, por un punto divisor 51 es comparada a una tensión de referencia -Vr. Esta señal de error es aplicada sobre una entrada de un comparador analógico ACA a
25. través de un amplificador operacional AE. La salida 10 de AE es una tensión continua cuyo nivel depende de la diferencia entre la tensión regulada en 50 y la tensión de referencia -Vr.

- Para proteger la alimentación contra las sobrecargas o los cortocircuitos, está previsto, complementariamente,
30. limitar esta tensión de error por el circuito siguiente:

5. - un transformador de intensidad T6 tiene su primario en serie con el del transformador T5 y la tensión creada en el secundario de T6 en los bornes de una resistencia ajustable Re, rectificadora en d2 y filtrada en f1 es comparada por el comparador AL a una tensión de referencia V. La salida de AL pasa por un elemento unidireccional d3 y es llevada al punto 10, mientras d3 permanezca bloqueado, el montaje no tiene ninguna acción pero cuando d3 se desbloquea la tensión en 10 disminuye, actuando en sentido inverso de la regulación para limitar así los efectos.

10. Un generador de impulsos de reloj TG, gráfico CK de la figura 2 está constituido por un circuito de disparo cuya frecuencia se ajusta a, por ejemplo, 400 kilohertzios, por la resistencia 52. La frecuencia de los impulsos es dividida por cinco merced a un contador del tipo Johnson por ejemplo, de cinco niveles de I a IV e Ico. Sólo las formas de ondas 1 y 2 procedentes de los niveles I y II se indican en los gráficos de la figura 2, ya que entran ellas únicamente en la formación de las señales de control de conmutación del puente de transistores de potencia Q1 a Q4.

15. Las señales 1 y 2 tienen su frecuencia dividida por dos básculas Ic1 e Ic2 respectivamente, Cada báscula tiene salidas G y \bar{G} complementarias y, estando representadas las formas de onda que salen de Ic1 en 6 y $\bar{6}$, y las que salen de Ic2 están representadas en 7 y $\bar{7}$ en la figura 2.

20. La señal 1 es, además, decalada un semi-periodo de la frecuencia de reloj por una báscula Ic3 que recibe a este efecto la señal 1 y la señal de reloj. Esta forma de onda indicada en 8 está integrada por una red Int, de resistencia-capacidad y la forma de onda en dientes de sierra simé-

30.

tricos que de ellos resulta en 9 se aplica sobre la otra entrada del comparador analógico AC. La fase de esta forma de onda en dientes de sierra, de periodo T2 frente al mando de conmutación del puente de transistores Q1 a Q4, sirve entonces de referencia al citado mando.

5.

A la salida 11 del comparador analógico ACA, se dispone entonces de una señal pseudo-rectangular repetida todos los semi-periodos T2 y que tiene una duración proporcional a la diferencia entre la tensión de salida de la alimentación y la tensión de referencia representada por el nivel 10 (a excepción de la limitación eventual descrita). Estas señales pseudo-rectangulares se indican por las partes rayadas del gráfico de la línea 9 de la figura 2.

10.

Los primarios de los transformadores T1 a T4 están en serie con transistores q1 a q4 a través de las resistencias de limitación de corriente RL. Una red de anti-parasitage ap shunta el circuito o serie alimentado por una tensión +v, a la altura del colector del transistor. Los emisores de los transistores q1 a q4 están en masa. Las bases de los transistores q1 a q4 son alimentadas por la tensión +v a través de las resistencias de caraca rc y de las redes aceleradoras de conmutación R1 a R4. La conmutación del estado de cada transistor q1 a q4 es gobernada a través de un inversor, de I1 a I4, a partir de las salidas de circuitos-puertas E1 a E4 del tipo \bar{Y} .

15.

20.

25.

Los circuitos-puertas E y E3 reciben las señales "barra" de las básculas Ic1 y Ic2. Los circuitos-puertas E2 y E4 reciben las señales "directas" de estas básculas. Además, los circuitos-puertas E1 y E2 reciben la señal analógica de error 11. A la altura de los transistores de potencia Q1 a Q4

30.

estas combinaciones resultan en periodos de conducción mostrados rayados en los gráficos (6.7), (6.7) (6.7.11) y (6.7.11) de la figura 2. Se observa que los transistores Q1 y Q3, por una parte, y Q2 y Q4, por otra parte, son gobernados en fase, siendo gobernados estos pares de transistores en oposición de fases. Pero se observa igualmente que, según una característica de la invención, los transistores Q3 y Q4 son gobernados a duración de conducción constante mientras que los transistores Q1 y Q2 son, para la regulación, gobernados en duración de conducción variable en función del nivel de la señal de error 10.

El funcionamiento de la regulación puede entonces exponerse como sigue: - el gráfico 60 de la figura 2 muestra cualitativamente la forma de tensión en el punto 60 de la salida de la alimentación.

Se parte, por ejemplo, de un instante inicial to donde Q1 y Q3 conducen. La tensión V_c de la fuente B es, a la caída de tensión colector-emisor de los transistores, aplicada sobre el primario del transformador disminuidor T5. El diodo superior del par do conduce.

En el tiempo t1, Q1 se bloquea, la corriente primaria se cierra por Q3 y el diodo d del circuito de Q4. Su disminución engendra una fuerza electromotriz que hace aparecer una ligera corriente en el diodo inferior del par do.

En el tiempo t2, Q3 se bloquea, la corriente primaria pasa por los diodos d de los circuitos de transistores Q1 y Q2 y después se anula. La componente magnetizante de esta corriente se cierra en el secundario de T5 por el diodo inferior del par do y la componente resistida se reparte igualmente entre los dos diodos do.

El intervalo de tiempo t_2-t_3 es el intervalo de espera, aquí igual a un periodo de reloj, por ende a 2,5 microsegundos, para que el transistor Q3 tenga el tiempo de volver totalmente a su condición bloqueada antes de que el transistor Q4 entre en conducción. El tiempo de almacenamiento más el tiempo de descenso de Q3 puede no sobrepasar un semi-microsegundo para un tiempo de duración fijo (para Q3 y Q4) de 22,5 microsegundos.

5.

10.

En el tiempo t_3 , el transistor Q4 se vuelve conductor para esta duración fija. La corriente primaria de T5 se cierra por Q4 y el diodo d del circuito de Q3. Su crecimiento engendra una fuerza electromotriz que hace aparecer una ligera corriente en el diodo superior del par do.

15.

En el tiempo t_4 , el transistor Q2 se vuelve conductor y la tensión plena V_c es, a la caída de tensión colector-emisor de los transistores, aplicada sobre el primario del transformador T5. El diodo inferior del par do conduce.

20.

En el tiempo t_0^1 , se encuentra desde el punto de vista de la salida en idénticas condiciones que en el instante to y el ciclo siguiente es simétrico del que acaba de ser descrito, y así sucesivamente.

25.

En el arranque de la alimentación y mientras que las tensiones auxiliares tales como +V y -V no sean establecidas, una báscula de Scmitt BS proporciona una señal que, invertida, bloquea los circuitos-puertas E1 a E4 y pone de nuevo a cero el contador y las básculas Ic1, Ic2 e Ic3.

30.

Se puede, si se desea, bloquear la regulación y, por ello, basta enviar una señal de bloqueo de regulación VB sobre la base de un transistor QB que, cuando está saturado, bloquea directamente los circuitos-puertas E3 y E4 y, por

mediación de Ic3 y ACA, bloquea los circuitos-puertas E1 y E2.

5. En la figura 3, se ha tomado unicamente el esquema del puente de transistores de la figura 1 añadiendo allí, en cada base de emisor, una resistencia P1 a P4 para los transistores Q1 a Q4 y mostrando que cada punto de unión entre esta resistencia y el borne correspondiente del transformador era conectada al vértice de una diagonal del puente. En cada circuito de transistor de potencia se representa el elemento di-
10. entre los bornes del transformador y del colector del transistor y, en cada uno de estos circuitos igualmente, ha sido representado el diodo d de conmutación rápida que shunta el espacio colector-emisor del transistor, evitando que la energía magnetizante del transformador de toma T5 se cierre a
15. través de él y le polarice en sentido inverso.

En la figura 4, se ha mostrado como una pluralidad de transistores, cada uno equipado de dicha resistencia entre emisor y vértice de diagonal, podía ser puesta en paralelo en cada arrollamiento secundario del transformador de
20. mando.

En esta figura 4, se ha indicado entonces que cada uno de los diodos d podía ser conectado en shunt en los bornes de este montaje paralelo de transistores de potencia, para simplificar el cableado del circuito, cumpliendo este diodo la función misma que ha sido evocada más arriba: que
25. shunta el espacio colector-emisor o el circuito constituido por este espacio más la citada resistencia de emisor P.

Con dicho montaje, si la corriente tuviera tendencia a desequilibrarse entre las dos ramas, por ejemplo si tuviera
30. tendencia a aumentar del lado Q1-Q3, la caída de tensión en

5. Los bornes de P1 y de P3 aumentaría, , este aumento de caída de tensión sería amplificado por el transformador de mando correspondiente (en su relación de transformación) y la tensión colector de Q1, y la de Q3, aumentaría en la misma relación. En consecuencia, la tensión aplicada al transformador TS durante el periodo de conducción de Q1 y Q3, e inversamente para la otra rama del puente, transistores Q2 a Q4, disminuiría, por lo tanto la corriente regulada, lo que es perfectamente el refuerzo del efecto de regulación asegurado por el dispositivo.

10. La utilización conjugada del transformador de impulsos de anti-saturación y de las resistencias de base del emisor permite por lo tanto minimizar todo cuanto sea necesario las causas de desequilibrio en corrientes en el puente compensando las dispersiones de las tensiones colector-emisor de los transistores y las dispersiones sobre los tiempos del almacenamiento. Dicho conjunto constituye por lo tanto un bucle secundario de regulación, interno al puente, cuyo efecto viene a reforzar el del bucle de regulación externa.

20.

N O T A

25. 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 que el invento corresponde a unas solicitudes de patente presentadas en Francia número 73 37 696 de 23 de octubre de 1.973 y 74 28 595 de 20 de agosto de 1.974, acogándose por lo tan-

30.

to a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE ALIMENTACION REGULADA DE ENERGIA ELECTRICA PARA CONMUTACION RAPIDA; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación regulada de energía eléctrica para conmutación rápida, que comprende un puente de transistores conmutados en alta frecuencia por circuitos de mando que reciben formas de ondas derivadas de señales de una base de tiempos para bloquearles en alternancia y con un tiempo de espera entre semi-periodos del mando por par de ramas opuestas, recibiendo una diagonal del puente la tensión a regular de una fuente de tensión continua y teniendo la otra diagonal un arrollamiento primario de transformador de toma de la tensión así regulada entre sus bordes, trabajando cada uno de los transistores en anti-saturación, teniendo su espacio colector-emisor conectado a los bornes de un arrollamiento secundario de un transformador de salida de su circuito de mando y su base conectada a un punto intermedio de este arrollamiento secundario, caracterizados porque la señal de regulación, derivada de una señal de error obtenida de forma conocida en sí por la comparación de la tensión secundaria del transformador de toma a una tensión de referencia, no se aplica más que sobre los
10. circuitos de mando de conmutación de dos de los transistores del puente conectados a un mismo polo de la fuente de tensión continua para variar así las duraciones de desbloqueo, mientras que los circuitos de mando de conmutación de los otros dos transistores del puente mantienen constantes las duraciones de desbloqueo de estos.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al recibir los pares de circuitos de mando de conmutación de los transistores de los pares de ramas opuestas del puente, formas de onda en oposición de fases relativas, estas formas de ondas son derivadas por intersecciones lógicas de dos formas de onda de igual ritmo relativamente decaídas un periodo de reloj que actúa el funcionamiento de la base de tiempos de la alimentación.
10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque al estar formada la señal de regulación por un comparador analógico del nivel de la señal de error y de una forma de onda en dientes de sierra simétricos de referencia, esta forma de onda en dientes de sierra es derivada de una de estas dos formas de ondas de igual ritmo.
15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el nivel de la señal de error está, antes de su aplicación sobre el comparador, limitado por la sustracción a la señal obtenida de una señal proporcionada por un circuito detector de sobre intensidad al primario de este transformador.
20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque un circuito detector de inestabilidad de las tensiones de alimentación de los circuitos de la alimentación regulada inhibe, en todo periodo de su actuación, los circuitos de mando de conmutación y los circuitos formadores de dichas formas de onda de igual ritmo.
25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque un circuito de bloqueo de la regulación inhibe, en todo periodo de su activación, los circuitos de mando de conmutación y el circuito formador de ondas en dientes de
- 30.

sierra simétricos.

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en cada circuito de transistor del puente, una resistencia serie conecta el emisor del transistor al borne del arrollamiento secundario del transformador de mando y a la diagonal del puente a la que debe conectarse este emisor.

10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque varios transistores son conectados en paralelo sobre un arrollamiento secundario del transformador de mando, estando equipado cada emisor de estos transistores de su propia resistencia serie.

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque varios transistores son conectados en paralelo sobre una resistencia serie común de conexión al borne del arrollamiento y a la diagonal del puente concernida.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque un diodo de conmutación rápida se conecta en shunt entre el punto común de los colectores de los transistores y dicha diagonal del puente.

20. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque un diodo de conmutación rápida se conecta entre el punto común de los colectores-transistores y su punto común de los emisores.

25. 12.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación regulada de energía eléctrica para conmutación rápida, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

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

Madrid, 20 JUL. 1976

COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE.

RÓMEZ ACEBS Y MUÑOZ
S. de Respons. L. Costa Españolas

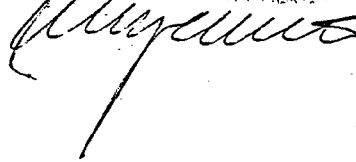


FIG. 1

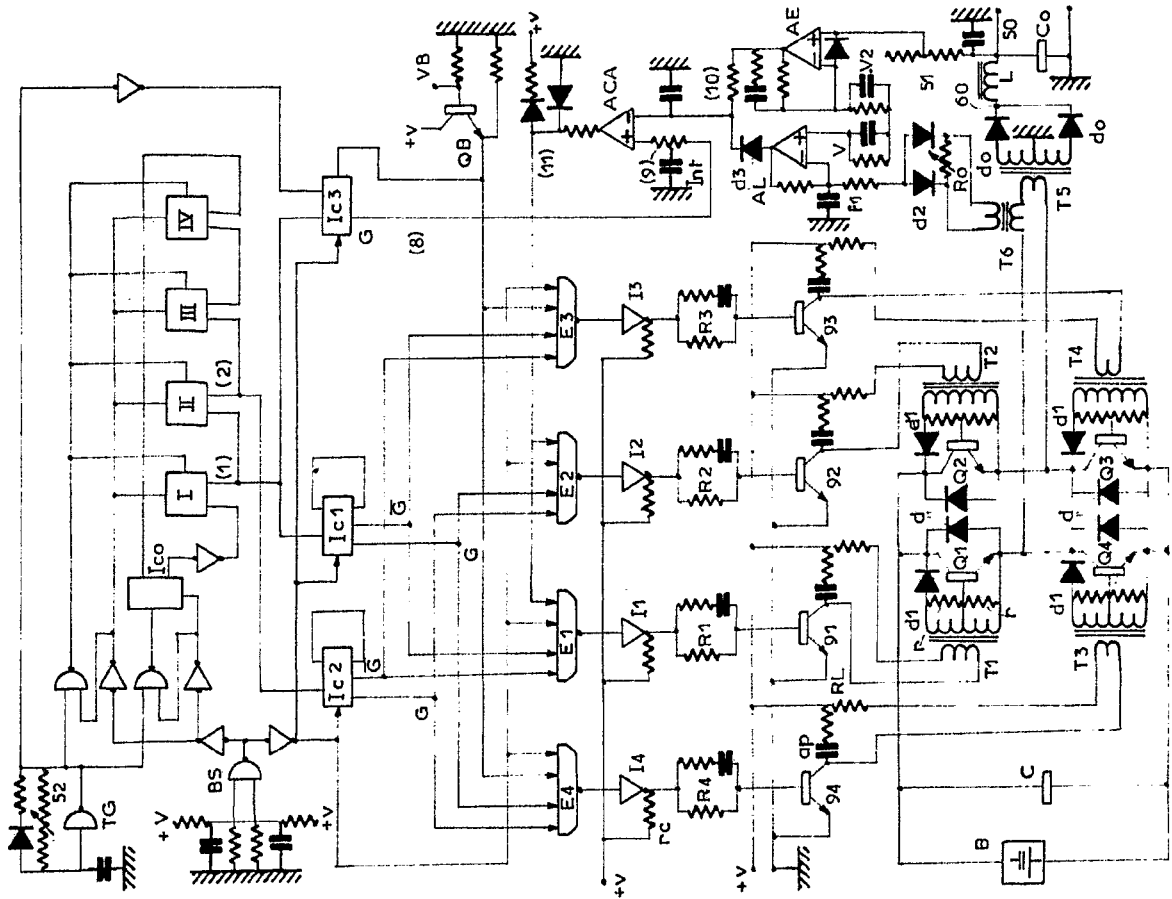


FIG. 2

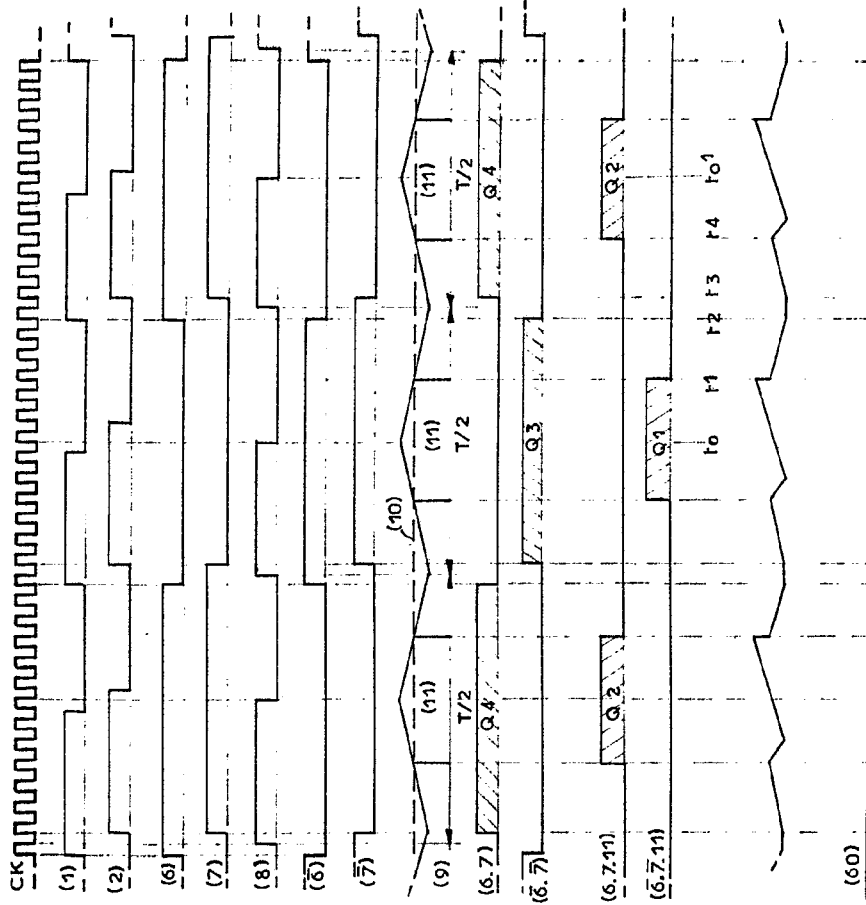


FIG. 1

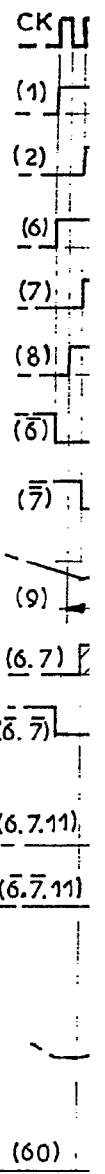
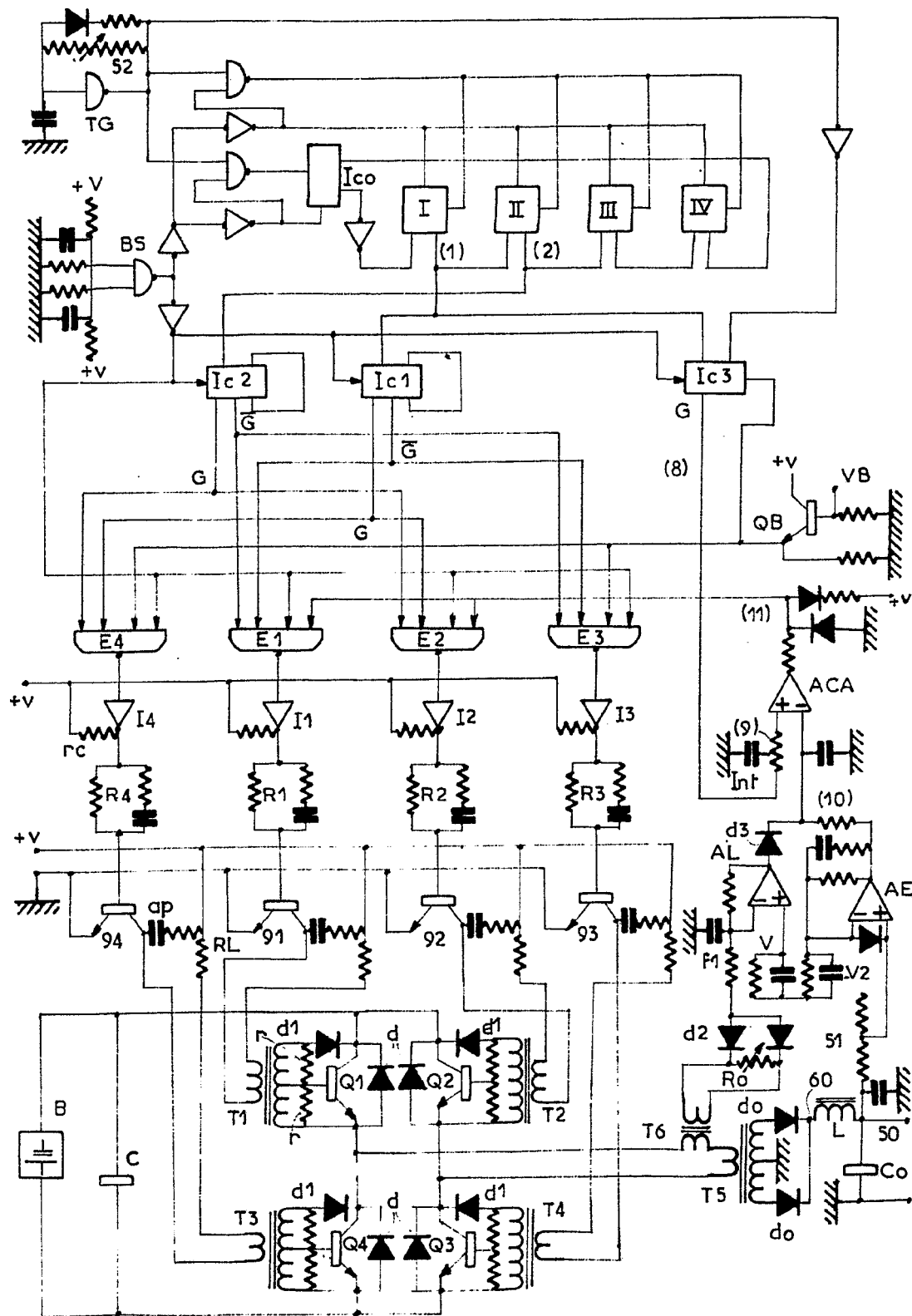
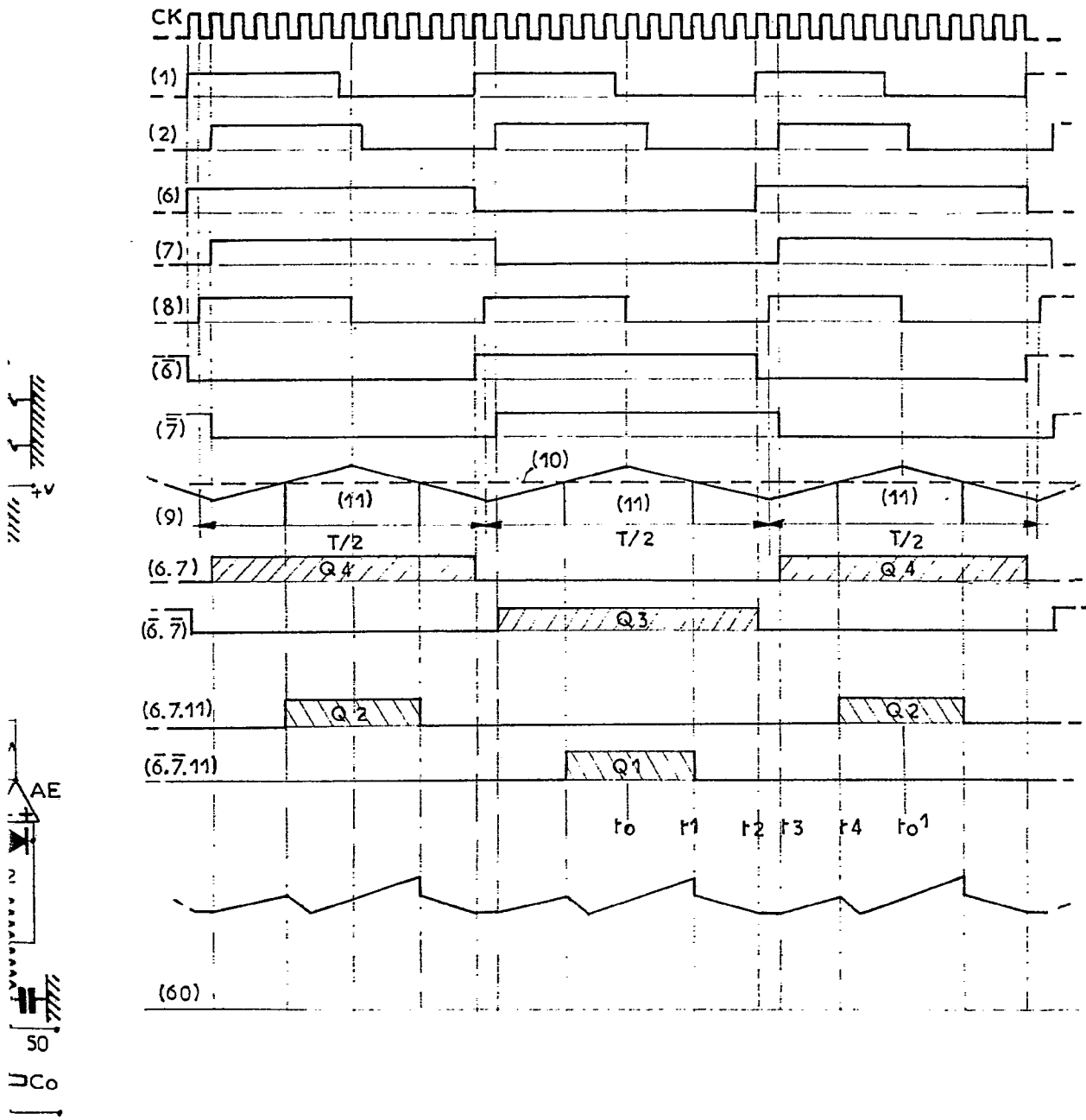


FIG. 2



7 8 OCT 1979

[Handwritten signature]

FIG.3

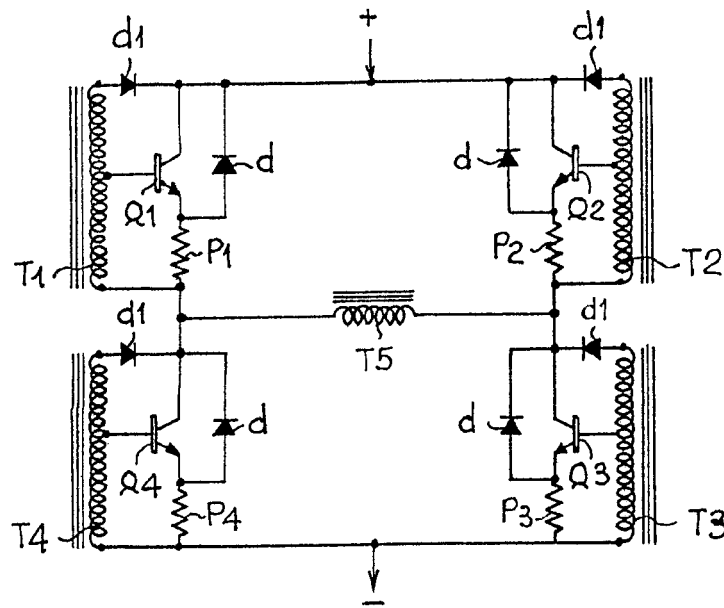
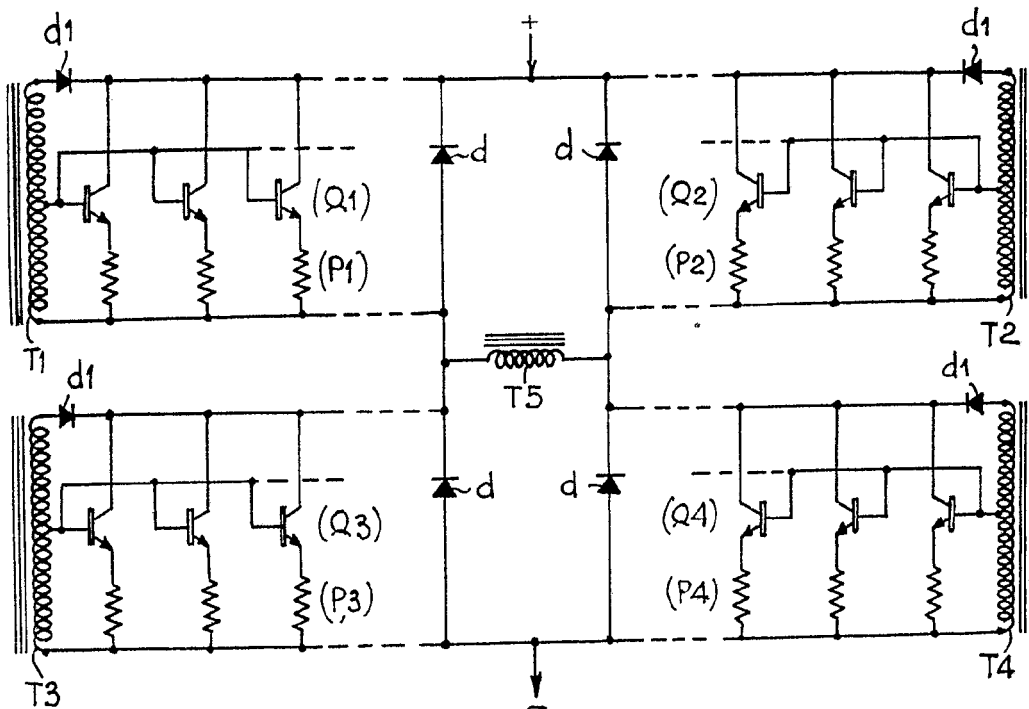


FIG.4



[Handwritten signature]