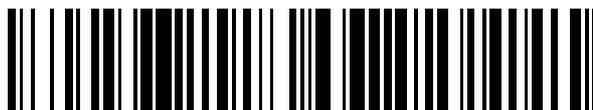


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 925**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

H02M 3/158 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2010 E 10170740 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2413660**

54 Título: **Circuito excitador con un convertidor elevador transformado en un convertidor reductor para excitar LEDs de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2014

73 Titular/es:

**THALES DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Lorenzstrasse 10
70435 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

TELEFONT, HEINZ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 466 925 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Circuito excitador con un convertidor elevador transformado en un convertidor reductor para excitar LEDs de potencia.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un circuito excitador para excitar LEDs, en particular de una señal de LED, que comprende un convertidor elevador para convertir una tensión de entrada en una tensión de salida más alta, comprendiendo el convertidor elevador un inductor.

Un circuito excitador de este tipo es conocido a partir del documento US 2007/152604 A1.

10 Se conocen habitualmente convertidores elevadores para convertir una tensión de entrada en una tensión de salida más alta y los convertidores reductores para convertir una tensión de entrada en una tensión de salida más baja. También se conocen circuitos integrados que pueden ser usados selectivamente ya sea como convertidor elevador o ya sea como convertidor reductor, pero estos circuitos integrados son de construcción y cableado complejos.

15 En los sistemas de seguridad de ferrocarril, se usan convertidores elevadores para excitar LEDs de una señal. Cuando están disponibles LEDs más eficientes, se reduce el número de LEDs requeridos para obtener la misma luminosidad, por ejemplo de doce LEDs a solamente dos LEDs, y se necesita un convertidor reductor en vez de un convertidor elevador para excitar el número reducido de LEDs de potencia.

Objeto de la invención

20 El objeto de la invención consiste en desarrollar el circuito excitador mencionado anteriormente de tal modo que, bajo demanda, el convertidor elevador pueda ser transformado en un convertidor reductor de una manera simple y barata.

Breve descripción de la invención

Este objeto ha sido alcanzado, de acuerdo con la invención, mediante un circuito excitador que tiene todas las características de la reivindicación 1.

25 Según la invención, el circuito excitador puede ser usado ya sea como convertidor elevador o ya sea como convertidor reductor, simplemente añadiendo o retirando el circuito adicional. Debido a la falta de inductor, el circuito adicional tiene un número reducido de componentes electrónicos en comparación con un convertidor reductor pero no forma un convertidor reductor separado. En una realización preferida de la invención, el circuito adicional necesita solamente cinco componentes electrónicos discretos. El circuito adicional es un circuito complementario simple para los circuitos excitadores existentes, y puede ser usado en una amplia gama de aplicaciones debido a la elección apropiada de los componentes electrónicos.

30 Además, el circuito excitador de acuerdo con la invención está preparado para el futuro, dado que el número de LEDs requeridos para una señal de LED con igual luminosidad se reducirá además debido a la mejor eficacia de los LEDs.

35 Se pueden extraer otras ventajas a partir de la descripción y de los dibujos que se incluyen. Las características mencionadas en lo que antecede y en lo que sigue pueden ser usadas de acuerdo con la invención ya sea individualmente o ya sea en conjunto mediante cualquier combinación. Las realizaciones mencionadas no deben ser entendidas como una enumeración exhaustiva sino que por el contrario tienen carácter de ejemplo para la descripción de la invención.

40 Dibujos

La invención se muestra en los dibujos, en los que:

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques del circuito excitador de acuerdo con la invención;

La Figura 2 muestra una disposición de prueba con un circuito excitador conforme a la técnica anterior y con un circuito excitador de acuerdo con la invención, y

45 Las Figuras 3a, 3b, los resultados de la medición de la disposición de prueba mostrada en la Figura 2.

El circuito excitador 1 mostrado en la Figura 1 se utiliza para excitar dos LEDs 2 de potencia de una señal de LED (no representada) en un sistema de seguridad de ferrocarril.

El circuito excitador 1 comprende un convertidor elevador 10 convencional, para convertir una tensión de entrada V_{cc} en una señal de salida más alta High y un circuito 20 adicional proporcionado entre el convertidor elevador 10 y

los LEDs 2 para transformar consiguientemente el convertidor elevador 10 en un convertidor reductor que convierte la tensión de entrada V_{cc} en una señal de salida V_{Low} más baja para excitar los LEDs 2.

El convertidor elevador 10 comprende un inductor L1, un diodo D1, un condensador C1 y un controlador de conmutación 11 que comprende un comparador 12, un generador de pulso 13 y un N-MOSFET 14. La corriente I a través de los dos LEDs 2 de potencia provoca una caída de tensión en un resistor shunt R_{shunt} conectado en serie con los LEDs 2. Esta caída de tensión se compara, mediante el comparador 12, con una tensión de referencia del comparador 12. En base a la comparación, el controlador de conmutación 11 controla la corriente a través de los dos LEDs 2 de potencia respecto a un valor predeterminado por el resistor shunt R_{shunt} mediante modulación de anchura de pulso del N-MOSFET 14, cuya puerta G está conectada a la salida del comparador 12. Cuando se conmuta el N-MOSFET 14 a corte en el controlador de conmutación 11, el drenaje D del N-MOSFET 14 se vuelve alto y el condensador C1 se carga a través del diodo D1 mediante el pico consiguiente del inductor L1.

El circuito adicional 20 comprende un P-MOSFET 21, un condensador C2, un diodo Zener DZ1, dos resistores R1, R2, pero no posee ningún inductor. El circuito adicional 20 provoca una transferencia de la carga eléctrica almacenada en el condensador C1 del convertidor elevador 10 al condensador C2 del circuito adicional 20. El circuito adicional 20 está diseñado de tal modo que la tensión de entrada V_{cc} no puede conducir nunca una corriente directamente a través de los LEDs 2 de potencia, permitiendo con ello la operación de un número reducido de LEDs. Cuando se conmuta el N-MOSFET 14 a conducción en el controlador de conmutación 11, el drenaje D del N-MOSFET 14 se pone a nivel bajo. Puesto que la puerta G del P-MOSFET 21 está conectada al drenaje D del N-MOSFET 14, el P-MOSFET 21 queda conectado a su través y la carga eléctrica almacenada en el condensador C1 es transferida al condensador C2. El resistor R2 limita la corriente desde el condensador C1 hacia el condensador C2, el diodo D1 impide un flujo de corriente en la otra dirección, y el diodo Zener DZ1 limita los picos de tensión entre la puerta G y la fuente S del P-MOSFET 21. Cuando el N-MOSFET 14 conmuta a corte en el controlador de conmutación 11, el drenaje D del N-MOSFET 14 se pone a nivel alto y el condensador C1 se carga a través del diodo D1 mediante el consiguiente pico de inducción del inductor L1. El P-MOSFET 21 está bloqueado y los LEDs 2 son alimentados con corriente por el condensador C2.

La Figura 2 muestra una disposición de prueba tanto de un circuito excitador 1' convencional que comprende el convertidor elevador 10 para excitar doce LEDs 2' de potencia con una tensión High más alta que la tensión de entrada V_{cc} , como del circuito excitador 1 de la invención que comprende el convertidor elevador 10 y el circuito adicional 20 para excitar solamente dos LEDs 2 de potencia con una tensión V_{Low} más baja que la tensión de entrada V_{cc} . Estos dos LEDs 2 de potencia tienen la misma luminosidad que los doce LEDs 2' de potencia debido a una mejor eficacia.

La Figura 3a muestra los resultados de la medición en el circuito excitador 1' convencional tomados con respecto al tiempo, en el que:

la curva a es el pulso de salida del generador de pulso 13 en el punto de medición A en la Figura 2;

la curva b es la tensión V del circuito excitador 1' convencional en el punto de medición B en la Figura 2;

la curva c es la tensión del circuito excitador 1' convencional en el punto de medición B en la Figura 2, y

la curva d es la corriente I del circuito excitador 1' convencional a través de los LEDs 2' en la Figura 2.

En el circuito excitador 1' convencional, la tensión V_{high} de 23,7 V es mayor que la tensión de entrada V_{cc} de 12 V.

La Figura 3b muestra los resultados de medición en el circuito excitador 1 conforme a la invención, tomados con respecto al tiempo, en el que:

la curva e es la tensión V del circuito excitador 1 de la invención en el punto de medición D en la Figura 2;

la curva f es la tensión V del circuito excitador 1 de la invención en el punto de medición E en la Figura 2;

la curva g es la tensión V_{Low} del circuito excitador 1 de la invención en el punto de medición F en la Figura 2, y

la curva h es la corriente K del circuito excitador 1 de la invención a través de los LEDs 2 en la Figura 2.

En el circuito excitador 1 de la invención, la tensión V_{Low} de 5,8 V es más baja que la tensión V_{cc} de entrada de 12 V.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Circuito excitador (1) para excitar LEDs (2), en particular de una señal de LED, que comprende un convertidor elevador (10) para convertir una tensión de entrada (V_{CC}) en una tensión de salida (V_{High}) más alta, comprendiendo el convertidor elevador (10) un inductor (L1),
- 10 **caracterizado porque** para transformar posteriormente el convertidor elevador (10) en un convertidor reductor que convierta la tensión de entrada (V_{CC}) en una tensión de salida (V_{Low}) más baja, se ha previsto un circuito adicional (20) entre el convertidor elevador (10) y los LEDs (2), en el que el convertidor elevador (10) comprende un controlador de conmutación (11) para comparar la caída de tensión en un resistor shunt (R_{shunt}) conectado en serie con los LEDs (2) con una tensión de referencia, y para controlar la corriente (I) respecto a un valor predeterminado por el resistor shunt (R_{shunt}), y en el que el circuito adicional (20) comprende un condensador (C2) para transferir la carga eléctrica almacenada en un condensador (C1) del convertidor elevador (10) al condensador (C2) y un MOSFET (21) que conecta los LEDs (2) a la tensión de salida (V_{High}) del convertidor elevador (10), estando la puerta (G) del MOSFET (21) conectada al controlador de conmutación (11) del convertidor elevador (10).
- 15 2.- Circuito excitador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el circuito adicional (20) comprende un resistor (R2) para limitar la corriente desde el condensador (C1) del convertidor elevador (10) hacia el condensador (C2) del circuito adicional (20).
- 20 3.- Circuito excitador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el circuito adicional (20) comprende un diodo Zener (Dz1) para limitar la tensión entre la puerta (G) y la fuente (S) del MOSFET (21).

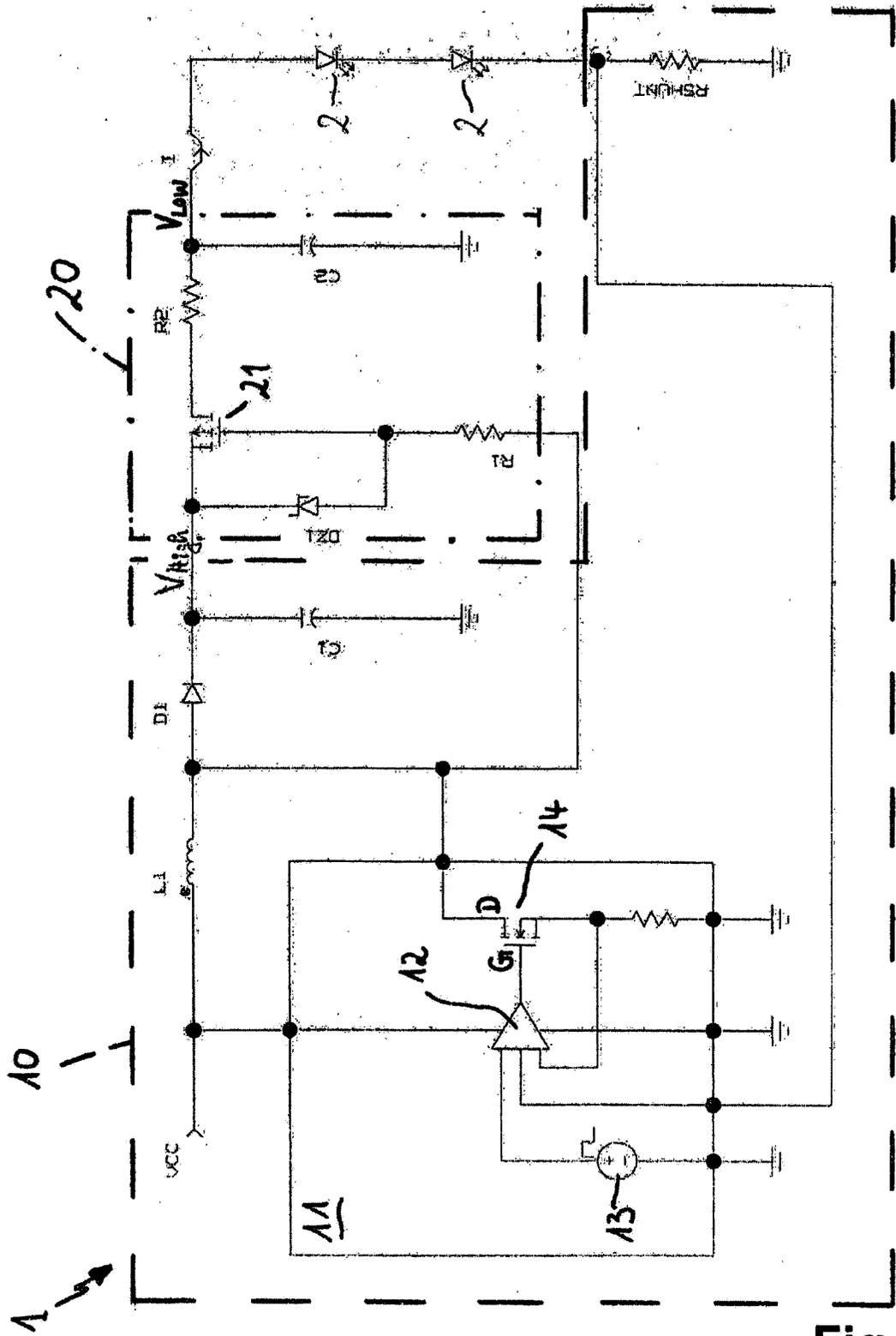


Fig. 1

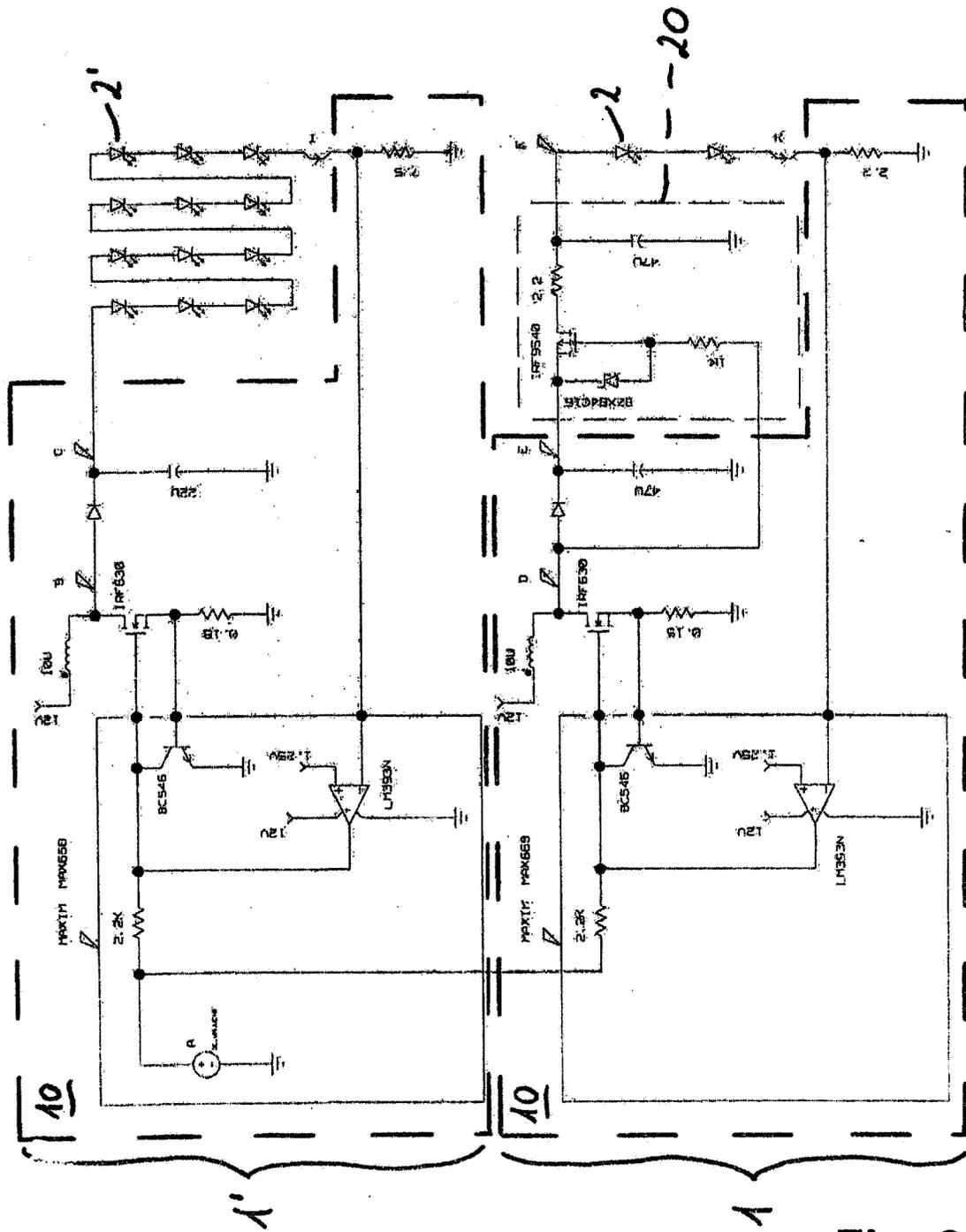


Fig. 2

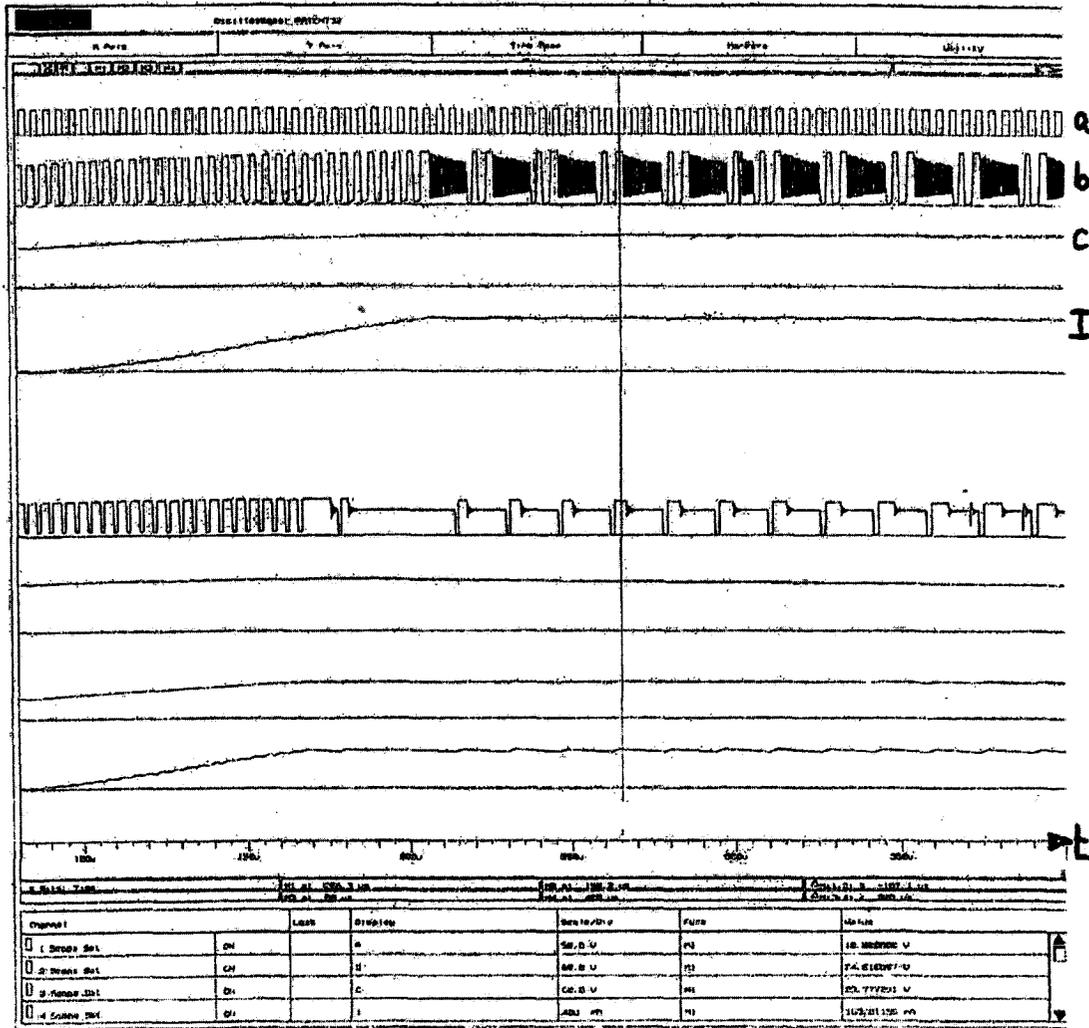


Fig. 3a

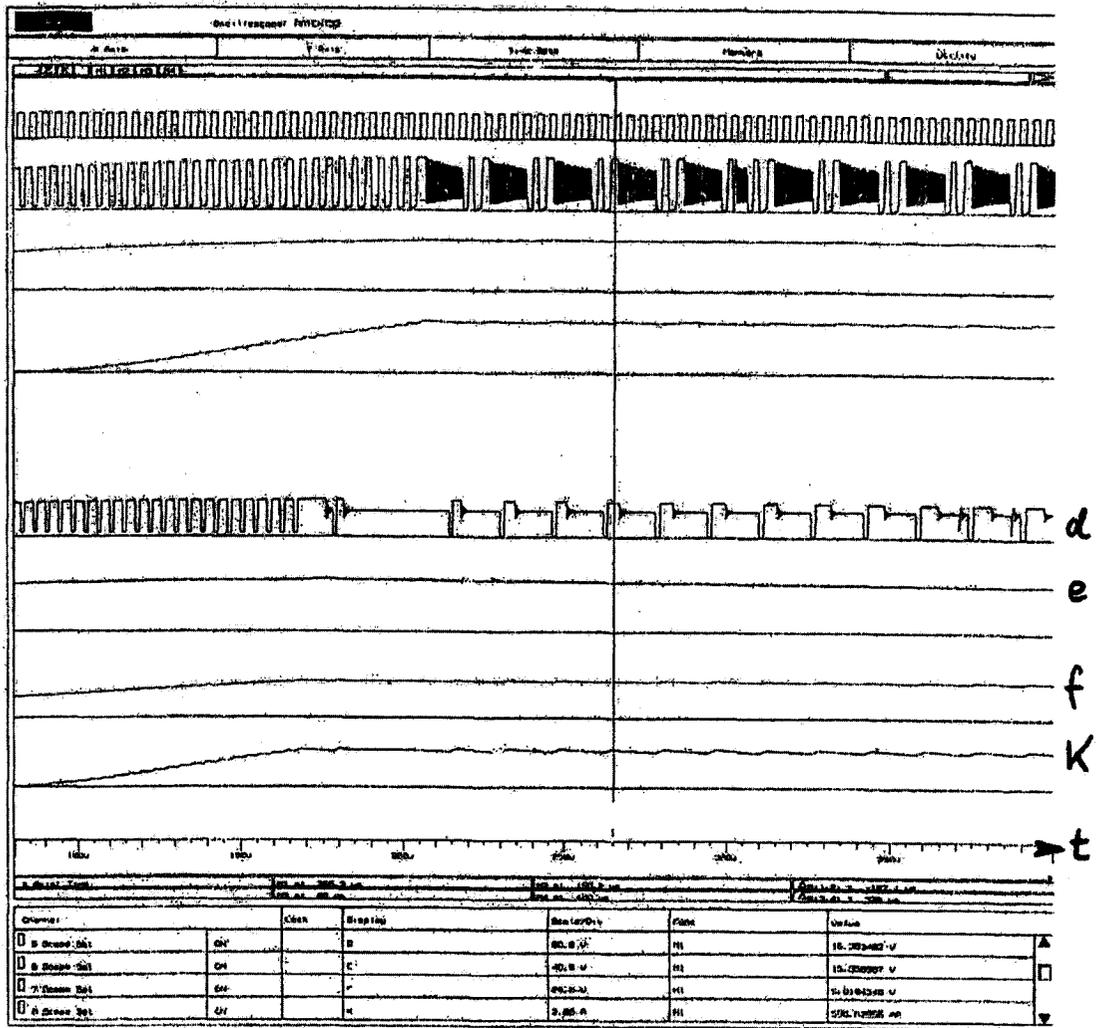


Fig. 3b