



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A 1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
			30-3-1977

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.448
LM 3862

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	76/03992-4		5-4-76		Suecia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H03K		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CIRCUITO DE IMPULSOS DE CORRIENTE PARA EL SUMINISTRO DE UN IMPULSO DE CORRIENTE BIEN DEFINIDO A UNA MEMORIA DE NUCLEOS DE FERRITA"

71	SOLICITANTE (S)
	TELEFONAKTIEBLAGET L M ERICSSON

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	S-126 25 Estocolmo, Suecia

72	INVENTOR (ES)
	Eric Bertil Lundberg NILS

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

P.- 65.448

1 El presente invento se refiere a un circuito
generador de impulsos de corriente para suministrar un im-
pulso de corriente bien definido a una memoria de núcleos
de ferrita del tipo en que es establecido un bucle de corrien-
5 te deseado por medio de puertas de corriente de acuerdo con
un sistema de coordenadas.

Los impulsos de corriente que son utilizados
para escribir y leer en las memorias de núcleos de ferrita
deberán estar bien definidos en lo que respecta a tiempo de
10 subida, amplitud y duración. Desde el punto de vista de -
efectividad, es deseable que el crecimiento de corriente
tenga lugar lo más rápidamente posible hasta que se obtenga
la amplitud de impulso prevista, después de lo cual la co-
rriente ha de mantenerse constante durante un tiempo que es
15 tá determinado por el tiempo requerido para la remagnetiza-
ción de los núcleos de ferrita.

En el caso más simple, el circuito de impulso
de corriente puede consistir en una resistencia conectada
entre una fuente de corriente continua y el bucle de corrien-
20 te a establecer. Entonces el tiempo de subida está determi-
nado por el cociente entre el valor de resistencia y la in-
ductancia del buclé de corriente, mientras que la amplitud
de impulso está determinada por el cociente entre el valor
de tensión de la fuente de corriente y la resistencia. La
desventaja de esta disposición es que la tensión ha de ser
25 relativamente alta con el fin de producir una amplitud de im-
pulso bien definida y esto da lugar a una gran pérdida de
potencia. Además, la linealidad empeora, puesto que la co-
rriente crece asintóticamente de acuerdo con una función ex-
30 ponencial.

1 Se obtiene un circuito de impulso de corriente
de mejores características introduciendo un regulador de co
rriente activo en vez de la antes mencionada resistencia.
El regulador puede ser controlado por un comparador que es-
5 tá alimentado con una tensión medida que es proporcional a
la magnitud instantánea del impulso de corriente, así como
con una tensión de referencia representativa del valor obje
tivo para la amplitud del impulso. De acuerdo con una rea-
lización conocida, el regulador de corriente comprende va-
10 rios transistores de salida conectados en paralelo, cuyo nú
mero depende de la carga que representa el bucle de corrien
te inductivo sobre el circuito de colector y la tensión me
dida se obtiene entre los extremos de una resistencia de emi
sor. En esta disposición el tiempo de subida del impulso
15 de corriente está determinado principalmente por el creci
miento del potencial de base hacia un valor que está determi
nado por el dimensionamiento del regulador, y por consiguien
te se mejora mucho la linealidad. La condición para que la
regulación de corriente funcione correctamente, sin embar
20 go, es que el punto de funcionamiento del colector esté en
la zona activa todo el tiempo, es decir la tensión colector-
base debe tener una magnitud tal que se conserve una ampli
ficación de corriente suficiente. Consiguientemente, la
tensión de entrada debe estar dimensionada con respecto a la
25 suma de la tensión colector-base requerida y la contraten
sión que se induce en el bucle de corriente por el impulso
de corriente, pero después que el impulso de corriente ha
alcanzado su amplitud total toda esta función de entrada car
gará al regulador, ya que ha desaparecido entonces la con
30 tratensión. Una condición adicional es que la corriente de

1 base no debe ser suministrada a los transistores de salida
antes de que se haya establecido el bucle de corriente, ya
que, de otro modo, se saturaría la región de base con porta-
dores de carga y, como consecuencia de ello, se eliminaría
5 la regulación. Por consiguiente, el regulador de corriente
ha de ser activado después de que el bucle de corriente de-
seado haya sido establecido y deberá ser desactivado antes
de que se desconecte el bucle de corriente. De este modo,
las desventajas de la disposición conocida es que es costo-
10 sa, ya que requiere una tensión de entrada relativamente
alta, lo cual da lugar a pérdidas de potencia altas en el
regulador de corriente, y que ha de activarse después que
haya sido establecido el bucle de corriente deseado, lo
cual da lugar a un cierto retardo y consiguientemente limi-
15 ta la velocidad de lectura y escritura de la memoria.

El objeto del invento es crear un regulador que
tiene una pérdida de potencia baja y un tiempo de activa-
ción corto. Las características del invento se ponen de
manifiesto por las reivindicaciones.

20 Se describe a continuación el invento por medio
de una realización con referencia al dibujo anejo, en donde

La figura 1 es un diagrama esquemático simplifi-
cado de una memoria de núcleos de ferrita con unidad de con-
trol asociada y circuito de impulso de corriente,

25 La figura 2 es un diagrama esquemático de un
generador de impulso de corriente simple sin regulador,

La figura 3 es un diagrama esquemático de un
regulador de un tipo conocido,

30 La figura 4 es un diagrama que representa el
crecimiento del impulso de corriente en dispositivos de -

con las dos figuras anteriores,

La figura 5 es un diagrama esquemático de un circuito de impulso de corriente de acuerdo con el invento, y

La figura 6 es un diagrama de tensión de los dos circuitos de impulso de corriente de acuerdo con las figuras 3 y 5.

La disposición de la figura 1 contiene una memoria de núcleos de ferrita que comprende m, n puntos de cruce que están formados por m conductores verticales y n conductores horizontales. En cada punto de cruce el conductor vertical está conectado con uno de los horizontales a través de un conductor denominado conductor de coordenada, por ejemplo el CW 11, que contiene un diodo que permite el paso de corriente solamente en sentido desde el conductor horizontal hacia el conductor vertical. El conductor de coordenada - constituye la bobina de varios núcleos de ferrita, tres en cada punto de cruce, de acuerdo con la realización. En serie con cada uno de los conductores vertical y horizontal, respectivamente, está dispuesta una puerta GX1-GX m y GY1-GY n de corriente, que pueden ser cerradas y abiertas por medio de señales de control individuales sobre los conductores XC e YC procedentes de una unidad MC de control. Además, la disposición contiene un circuito PG de impulso de corriente que tiene una salida PF conectada a las puertas GY1-GY n de corriente y un conductor PR de retorno conectado a las puertas GX1-GX m de corriente. En la figura, ha sido también marcada con una línea discontinua una conexión PC entre la unidad MC de control y el circuito PG de impulso de corriente, siendo necesaria esta conexión para el control del circuito

1 de impulso de corriente, cuando está provisto de un regula-
dor de corriente del tipo conocido. Cuando ha de realizar-
se una operación de lectura o escritura en una cierta posi-
ción de la memoria de núcleos de ferrita, la unidad MC de
5 control emite señales de control por los conductores XC e
YC para abrir las puertas de corriente correspondientes,
por ejemplo las puertas GXm y GY2. Entonces, se establece
un bucle de corriente desde el circuito PG de impulso de
corriente a través del conductor PF, la puerta GY2 de co-
10 rriente, el conductor CWm2 de coordenada, la puerta GXm de
corriente, el conductor PR y en retorno al circuito PG de
impulso de corriente, para dejar pasar un impulso de corrien-
te. Este comienza, dependiendo del diseño del circuito de
impulso de corriente, inmediatamente cuando se establece el
15 bucle de corriente y con una duración correspondiente a la
permanencia del bucle de corriente, o bien se inicia prime-
ramente como resultado de una señal de activación aplicada
a la entrada PC de control, con lo cual el impulso de co-
rriente tiene una duración correspondiente a la permanencia
20 de la señal de activación y del bucle de corriente. En pri-
mer lugar se describen seguidamente los dos circuitos de im-
pulso de corriente de los tipos conocidos mencionados al
comienzo, y después el circuito de impulso de corriente de
acuerdo con el invento.

25 La figura 2 representa un circuito de impulso
de corriente simple que consiste en una fuente VS de ten-
sión continua y una resistencia SR que están conectadas en
serie a los conductores PF y PR a través de un transforma-
dor diferencial PT. La tensión y la resistencia están esco-
30 gidas considerando las impedancias y las caídas de tensión

1 que se desarrollan en la memoria de núcleos de ferrita entre los conductores PF y PR, de modo que el impulso de corriente que se emite entonces tiene la constante de tiempo y amplitud correctas.

5 Además de una fuente VS de tensión continua y un transformador diferencial PT, el circuito de impulsos de corriente de acuerdo con la figura 3 contiene un regulador activo de corriente en sustitución de la resistencia SR representada en la figura anterior. El regulador comprende
10 un amplificador diferencial DA, una fuente VR de tensión de referencia, un amplificador excitador que consiste en un transistor DT con una resistencia BR de base y una resistencia ER de emisor, varios transistores OT1-OTi de salida conectados en paralelo y una resistencia MR de medida. El amplificador diferencial DA compara la tensión proporcionada
15 por la fuente VR de tensión de referencia con la caída de tensión instantánea a través de la resistencia MR de medida e intenta regular la corriente de base para el transistor DT de modo que la caída de tensión resulte afectada en la
20 dirección deseada. La caída de tensión entre extremos de la resistencia MR, que está en serie con los transistores de salida, es proporcional al valor instantáneo del impulso de corriente emitido. En condiciones de reposo, es decir antes de que haya sido establecido un bucle de corriente
25 entre los conductores PF, PR, la caída de tensión a través de la resistencia de medida es nula. El amplificador diferencial DA responde a este estado permitiendo que sea alimentada una corriente de base máxima al transistor DT a través de la resistencia BR de base. Si tiene lugar esto, será también alimentada una corriente máxima a la resistencia
30

1 ER de emisor y los electrodos de base de los transistores
OT1-i y sus regiones de base se llenarán de portadores de car-
ga. Tal estado es inaceptable, ya que el impulso de corrien-
te tendría un crecimiento más bien incontrolado si el circui-
5 to de impulso de corriente estuviese simplemente conectado a
un bucle de corriente. Por consiguiente, el regulador está
provisto de una entrada PC de control al electrodo de base
del transistor DT por medio de la cual el regulador puede ser
activado o desactivado. Originalmente la entrada de control
10 está mantenida a un potencial bajo de modo que el transistor
DT permanece en estado de corte independientemente de la ac-
ción del amplificador diferencial. Solamente cuando ha sido
establecido el bucle de corriente deseado entre los conducto-
res PF y PR se activa el regulador eliminando el potencial ba-
15 jo de la entrada PC y la corriente de salida crece a una velo-
cidad determinada principalmente por los parámetros de circui-
to del regulador. Cuando la caída de tensión a través de la re-
sistencia MR ha alcanzado la tensión de la fuente VR de ten-
sión de referencia, el amplificador diferencial DA reacciona
20 y reduce la corriente de base al transistor DT en un grado tal
que permanece constante la caída de tensión. Cuando ha de cor-
tarse el impulso de corriente esto se realiza mejor de tal mo-
do que, al principio, el regulador se desactiva por medio de
un potencial bajo aplicado sobre la entrada PC de control y
25 después se desconecta el bucle de corriente.

En la figura 4 está representado el impulso de
corriente en función del tiempo para la primera parte del -
impulso de corriente de los circuitos de acuerdo con las fi-
guras 2 y 3. De acuerdo con la realización, el valor que -
30 se pretende alcanzar de la amplitud de impulso es 400 mA y

1 la velocidad de crecimiento es de 4.10^6 A/s. La curva a
del diagrama se refiere al circuito de impulso de corriente
de acuerdo con la figura 2. La derivada inicial de esta
5 curva corresponde a la inclinación de la línea discontinua
b y decrece continuamente hacia cero a medida que la curva
se aproxima exponencialmente a su amplitud final. Se dedu-
ce de la curva que pequeñas variaciones de la tensión conti-
nua de la fuente VS de tensión pueden ya dar lugar a gran-
des diferencias en el tiempo requerido para que el impulso
10 de corriente alcance el nivel para el cual reaccionan los
núcleos de ferrita de la memoria. La curva c se refiere al
circuito de acuerdo con la figura 3. Puede decirse que es-
ta curva es ideal y conserva su aspecto independientemente
de las fluctuaciones normales de tensión.

15 La figura 5 representa cómo puede estar cons-
truido un circuito de impulso de corriente de acuerdo con
el invento. A primera vista tiene grandes semejanzas con
la disposición de acuerdo con la figura 3, pero a pesar de
ello posee importantes diferencias. Consiguientemente, el
20 circuito contiene una fuente VS de tensión continua, un -
transformador diferencial PT y un regulador activo de co-
rriente que comprende un amplificador diferencial PA, una
fuente VR de tensión de referencia, un amplificador excita-
dor que consiste en un transistor DT con una resistencia BR
25 de base y una resistencia ER de emisor, varios transistores
OT1-OTj de salida conectados en paralelo y una resistencia
MR de medida. (Adicionalmente está incluida una resisten-
cia AR auxiliar cuya función se describirá posteriormente).
La diferencia importante entre los dos circuitos de acuerdo
30 con las figuras 3 y 5 es el diseño de los respectivos regu-

1 ladadores de corriente. En el primer caso el transformador di-
ferencial está conectado a los circuitos de colector de los
transistores de salida, pero en el último caso está conecta-
do a los circuitos de emisor. Como se deduce de la figura 5,
5 no puede fluir corriente a través de la resistencia MR de me-
dida mientras no haya sido establecido un camino de corriente
entre los conductores PF y PR. Y ninguno de los transistores
DT y OT1-j reciben corriente de base aunque el amplificador
diferencial DA regula al máximo con el fin de obtener la caí-
10 da de tensión estipulada a través de la resistencia de medi-
da. Por consiguiente, no es necesario tener una entrada co-
rrespondiente a la entrada PC de control representada en la
figura 3, sino que puede permitirse que el impulso de corrien-
te se inicie tan pronto como haya sido establecido el bucle
15 de corriente deseado, lo cual significa una ganancia de tiem-
po. Otra diferencia entre los dos circuitos es su diferente
dependencia de la contratensión que se origina en la carga
inductiva. Esto está ilustrado en la figura 6, que es un dia-
grama de tiempo-tensión para los dos circuitos, en donde el
20 instante $t = 0$ se refiere al momento en que comienza el creci-
miento de la corriente. La curva u_m describe el crecimiento
de corriente a través de la resistencia MR de medida de ambos
circuitos de regulación de corriente. Como para las otras cur-
vas del diagrama, las que tienen el índice 1 se refieren al
25 regulador de acuerdo con la figura 3 y las que tienen el ín-
dice 2 se refieren al regulador de acuerdo con la figura 5.
De este modo, U_{s1} , U_{s2} designan las tensiones de alimen-
tación para las respectivas fuentes VS de corriente conti-
nua, u_{c1} designa la tensión de colector de los transis-
tores OT1-i de salida, u_{e2} designa la tensión de emisor
30 de los transistores OT1-j de salida y u_{ce1} , u_{ce2} desig--

1 nan las diferencias de tensión entre los colectores y los
emisores de los transistores de salida. De acuerdo con la
figura, la tensión U_{s1} es de 24 V y la tensión U_{s2} es de
5 12 V. Se supone que la tensión de referencia de la fuente
VR de tensión es de 2,5 V. Se supone que la velocidad de
crecimiento del impulso de corriente es igual para ambos
circuitos y se supone que dicho impulso tiene la forma des-
crita por la curva c de la figura 4. Esto origina una caí-
da u_m de tensión a través de la resistencia MR de medida que
10 crece con la corriente hasta que alcanza el valor de refe-
rencia de 2,5 V. La corriente también origina una caída de
tensión a través de la carga entre los conductores P_F , P_R
la cual, durante el crecimiento de corriente, está dominada
por la contratensión inducida. Como se supone que la deri-
15 vada de la corriente es constante, también la contratensión
permanece constante y, de acuerdo con la figura, asciende a
8,5 V. Se originan caídas de tensión adicionales en los
elementos semiconductores que están incluidos en el bucle
de corriente, es decir las puertas de corriente y el diodo
20 en serie del conductor de coordenada. Estas caídas de ten-
sión son principalmente independientes que la magnitud de
la corriente y se supone que ascienden a 2,0 V durante la
totalidad del impulso de corriente.

En el regulador de acuerdo con la figura 3 la
25 tensión u_{c1} de colector permanecerá en el valor de 13,5 V
durante el crecimiento del impulso de corriente, mientras
que la tensión u_m de emisor crece desde 0 hasta 2,5 V. En
consecuencia, la tensión colector-emisor tiene un valor -
 $u_{ce1} = 10,5$ V al final del tiempo de crecimiento, que es la
30 magnitud requerida para hacer funcionar eficientemente el

1 regulador de acuerdo con la figura 3. La regulación co-
mienza cuando la tensión u_m de medida ha alcanzado 2,5 V,
con lo cual la derivada de la corriente cae rápidamente
hacia cero y la contratensión inducida desaparece. La ten-
5 sión a través de los transistores de salida asciende enton-
ces a 19,5 V y origina una considerable disipación de po-
tencia.

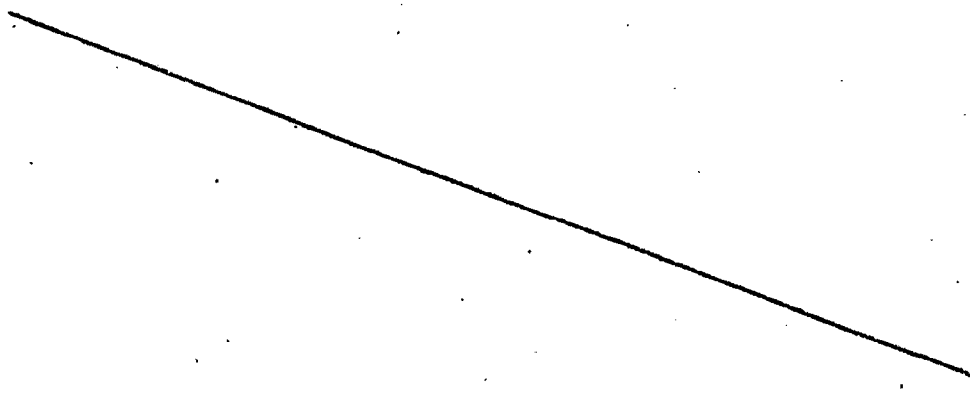
En las mismas condiciones anteriores, la ten-
sión de emisor u_{e2} del regulador de acuerdo con la figura
10 5 tendrá un valor de 10,5 V por encima de la tensión u_m de
medida durante el tiempo de crecimiento del impulso de co-
rriente. También sucede esto al comienzo del impulso, pe-
ro, debido al margen de funcionamiento limitado disponible
para los transistores, la tensión de emisor no puede ser
15 superior a la tensión de medida en aproximadamente 10,5 V
y por consiguiente la tensión a través de la carga caerá
gradualmente a 8 V mientras la tensión de medida sube a
2,5 V. Debido a esta caída de tensión descendente a tra-
vés de la carga, el crecimiento de corriente no será absolu-
20 tamente lineal, pero la desviación es tan pequeña que no
afecta al tiempo de crecimiento apreciablemente. Por con-
siguiente, puede considerarse como válida la suposición he-
cha originalmente con una aproximación suficientemente bue-
na. Deberá observarse que el margen de funcionamiento li-
25 mitado de los transistores no tiene influencia sobre la ca-
pacidad del regulador para iniciar el funcionamiento cuando
la tensión de medida ha alcanzado la tensión de referencia
de 2,5 V debido al principio de seguidor de emisor aplicado
a los transistores de salida. Finalmente, cuando el impul-
30 so de corriente ha alcanzado su valor final, la tensión u_{ce2}

1 colector-emisor sube a 7,5 V, lo cual da lugar a una pérdi-
da de potencia considerablemente más baja que en el primer
caso.

5 En la figura 5 está también representada una
resistencia AR en paralelo con los transistores de salida.
La finalidad de esta resistencia es producir una corriente
auxiliar que, en un alto grado, descarga los transistores
OT1-j de salida cuando se ha alcanzado la amplitud total
del impulso. Respecto a las tolerancias de la fuente VS de
10 tensión continua, se ha dejado un cierto margen para la re-
gulación y por tanto la resistencia AR puede dimensionarse
para hacerse cargo, por ejemplo, de 360 mA de corriente no-
minal de carga mientras el regulador maneja los restantes
40 mA. De ese modo, la disipación de potencia de los tran-
15 sistores de salida es reducida durante esta fase al 10% de
la pérdida total. Durante el tiempo de crecimiento del im-
pulso, sin embargo, la tensión a través de la resistencia
AR es solamente de aproximadamente 1,5 V y de este modo la
corriente a través de la resistencia es solamente de 70 mA
20 aproximadamente. Por consiguiente, al final del tiempo de
crecimiento la corriente a través de los transistores de sa-
lida será de alrededor de 330 mA, pero por otra parte la ten-
sión u_{ce2} es baja y por consiguiente es despreciable la pér-
dida de potencia durante esta fase.

25

30



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Perfeccionamientos introducidos en un circuito de impulsos de corriente para el suministro de un impulso de corriente bien definido a una memoria de núcleos de ferrita del tipo en que se establece un bucle de corriente deseado por medio de puertas de corriente de acuerdo con un sistema de coordenadas y el valor de amplitud del impulso de corriente es regulado por medio de un regulador de corriente dispuesto entre la fuente de corriente y las puertas de corriente, estando alimentado dicho regulador de corriente con una tensión de regulación dependiente de la desviación de la amplitud del impulso de corriente de un valor objetivo, caracterizados porque, con el fin de conseguir una pérdida de potencia baja y un tiempo de activación corto, el regulador de corriente está provisto de varios transistores de salida, en correspondencia con la carga, conectados en paralelo como seguidores de emisor y un circuito excitador que está conectado a los electrodos de base de dichos transistores de salida y que recibe en su entrada dicha tensión de regulación.

2^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizados porque está provisto adicio-

1 nalmente de un circuito de corriente auxiliar conectado a
dicho bucle de corriente en paralelo con dichos transisto-
res de salida, estando dimensionado dicho circuito de co-
rriente auxiliar de modo que la corriente suministrada por
5 el circuito de corriente auxiliar puede alcanzar como máxi-
mo dicho valor objetivo.

10 3^a.- Perfeccionamientos introducidos en un cir-
cuito de impulsos de corriente para el suministro de un im-
pulso de corriente bien definido a una memoria de núcleos
de ferrita.

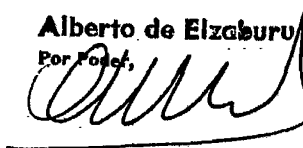
Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 04. MAY 1977

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poses,



20

25

30

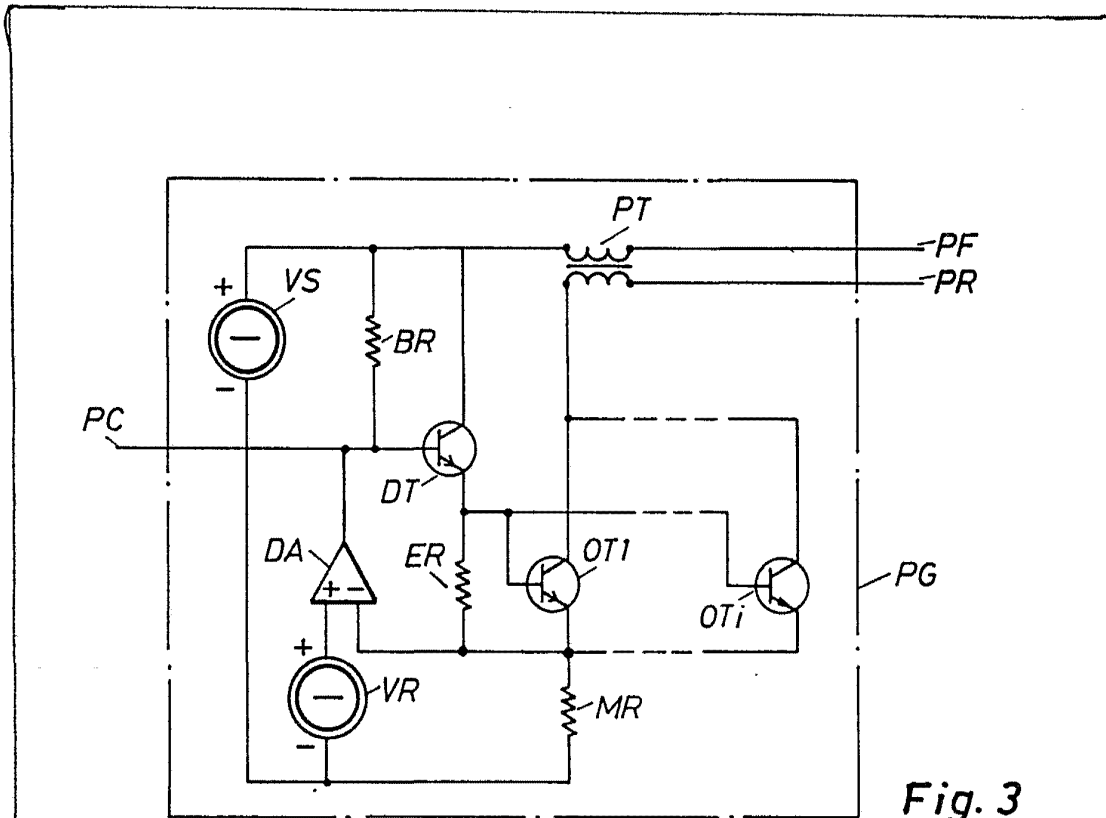


Fig. 3

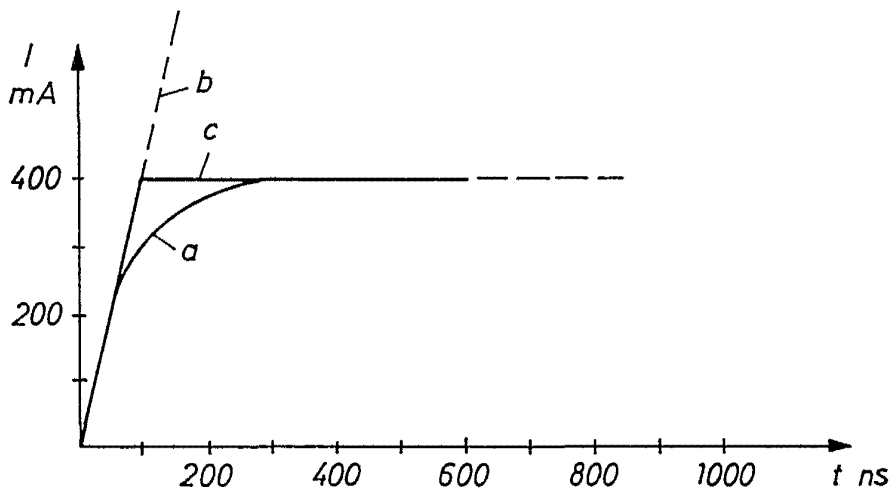


Fig. 4

Alberto de Eizaburu
Por Poder

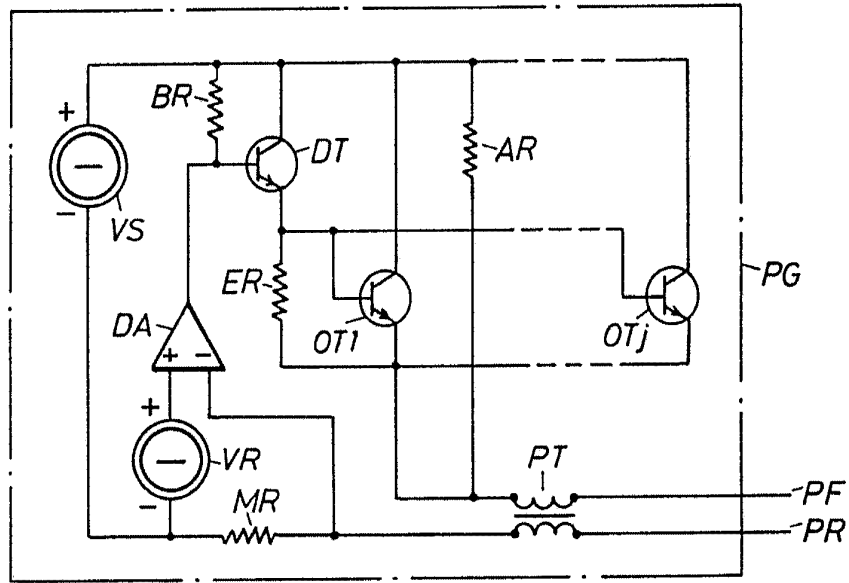


Fig. 5

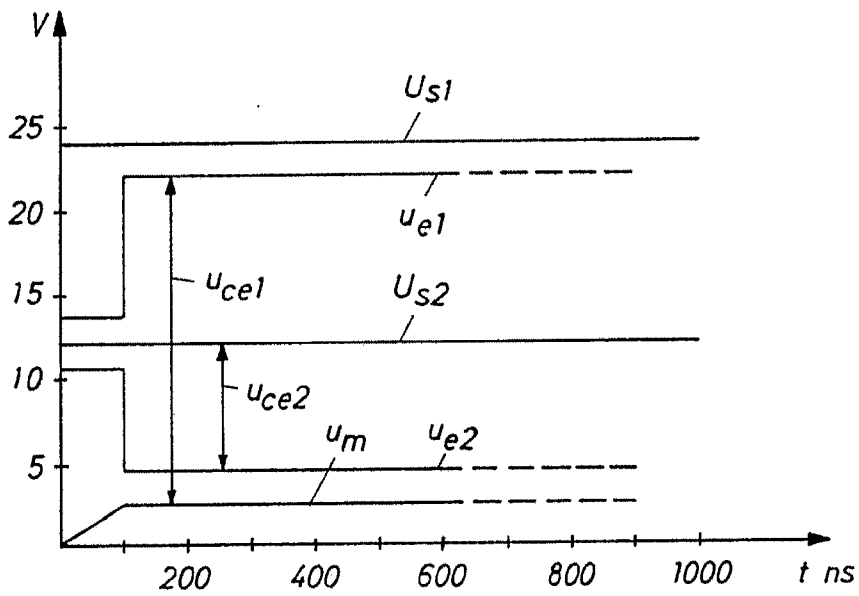


Fig. 6

Alberto de Elizaburu
Por Favor,