

P.- 40.004

B 2606.3 FP.

A 3 ENE. 1969

360614

Memoria descriptiva



A 3 ENE. 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad /~~denominacion~~ nacionalidad: francesa

con domicilio en 29, rue de la Fédération, París, Francia.

por: "DISPOSITIVO DE CELULA DE AMPLIFICACION DE POTENCIA"
(Clase Internacional H03f)



El presente invento de Alix Pages concierne a -
una célula de amplificación de potencia destinada a ser in-
cluida en un amplificador, y que incluye, de manera conoci-
da, por una parte, un conjunto amplificador que presenta,
5 en la salida, una cadena intermedia que comprende un tran-
sistor cuyo emisor y la base estan a un potencial dado y,
por otra parte, un paso de salida que comprende dos tran-
sistores de tipos opuestos montados en serie, que propor-
cionan, uno u otro, una corriente de salida que da origen
10 a una señal en una impedancia conectada a su emisor común,
estando caracterizada dicha célula por el hecho de que di-
cha cadena intermedia comprende dos transistores idénticos,
respectivamente, a los dos transistores de la cadena de sa-
lida, montados en serie y cuya base y el colector estan -
15 unidos directamente, y dos montajes a tensión constante -
dispuestos a uno y otro lado de los dos transistores de la
cadena intermedia, y porque dicha cadena de salida incluye
dos transistores complementarios cuyas bases estan unidas,
respectivamente, a los dos montajes a tensión constante de
20 la cadena intermedia, siendo tal el montaje, que las ten-
siones base-emisor de los dos transistores de la cadena de
salida estén compensadas exactamente y que los dos transis-
tores complementarios de esta misma cadena de salida asegu-
ren la disipación de potencia y supriman cualquier riesgo
25 de embalamiento térmico.

Los dibujos anejos representan dos células de am-
plificación de tipos conocidos y, a título de ejemplo, una
forma de ejecución de la célula según el invento.

- La figura 1 es el esquema de una célula de am-
30 plificación simple de tipo conocido;



- la figura 2 es el esquema de una célula de amplificación, igualmente de tipo conocido, pero que constituye un perfeccionamiento de la de la figura 1;

finalmente,

5 - la figura 3 es el esquema de una forma de realización de la célula de amplificación según el invento.

10 Cuando en un amplificador de precisión con unión continua, es necesaria una cierta potencia en la salida, la utilización de transistores plantea un cierto número de dificultades, a causa, especialmente, de los riesgos de em-

15 balamiento térmico que son bien conocidos y los cuales no se pueden remediar más que parcialmente, por introducción de resistencias.

Un paso de salida de precisión necesita, si funciona en clase B bipolar, dos sistemas opuestos e imbricados que deben satisfacer las condiciones siguientes.

- 1) Tener una corriente de reposo pequeña pero bastante estable (precisión de transmisión);
- 2) disipar una cierta potencia;
- 20 3) estar en acoplamiento tan directo como sea posible.

La figura 1 representa un esquema de célula de amplificación simple de la técnica anterior.

25 La entrada se encuentra a la izquierda (transistores T_2 y T_3) constituyendo amplificador diferencial, y la salida a la derecha, donde la corriente proporcionada por uno de los transistores T_4 o T_5 envía una señal a una impedancia Z .

30 Estando fijado el nivel de base del transistor T_3 (tensión V) el nivel de base V_{T_2} del transistor T_2 va-



ría a uno y otro lado de la tensión V ; T_2 y T_3 conducen de manera continua.

5 Cuando la tensión V_{T_2} aumenta o disminuye con relación a V , la intensidad de la corriente en el transistor T_3 aumenta o disminuye alrededor de su valor de reposo; por lo tanto, la tensión en el punto A aumenta o disminuye igualmente.

10 En el montaje doble en seguidor de emisor T_4 y T_5 , la corriente (intensidad) suministrada por el transistor T_4 aumenta o disminuye, e inversamente, la corriente suministrada por el transistor T_5 disminuye o aumenta.

15 La figura 2 muestra una célula de amplificación, igualmente de tipo conocido, que es un perfeccionamiento, gracias a la incorporación de un transistor T_1 y de dos diodos D_1 y D_2 , de la de la figura 1.

20 En la figura 2, este transistor T_1 , cuyo emisor y la base están a un potencial dado, define una corriente de reposo I bien constante en la sucesión T_1 , D_2 , D_1 , T_3 , T_2 que constituye un amplificador diferencial cuya entrada (en T_2) está al nivel + 12 voltios.

25 Una corriente de reposo I' circula en los transistores T_4 y T_5 y la corriente de salida I_s proporcionada por T_5 o T_4 , según que la señal sea positiva o negativa ($I_s = I' \cdot \beta$, siendo β la ganancia en corriente global del conjunto T_4 T_5) da en la impedancia Z la señal de tensión V_s .

30 Pero esta señal V_s no puede ser obtenida con precisión más que si el potencial base-emisor de los transistores T_4 y T_5 de transmisión en salida está exactamente definido para una corriente de reposo relativamente estable



en T_4 y T_5 .

La ausencia de corriente en reposo en T_4 y T_5 daría origen a un juego que perjudicaría la precisión de la señal V_s . Es por esto por lo que se trata de compensar el potencial base-emisor de T_4 y T_5 , con ayuda de diodos D_1 y D_2 montados en la cadena donde circula la corriente de reposo I . Pero en realidad, la compensación obtenida no es satisfactoria y es preciso, para perfeccionarla, introducir resistencias en los emisores de los transistores T_4 y T_5 .

Además, siendo T_4 y T_5 activos en una gama de tensiones bastante extensa (que puede alcanzar 50 voltios), es preciso que los colectores de estos transistores estén conectados a una tensión por lo menos igual a la tensión que debe ser proporcionada en la salida. De esto resulta, para T_4 y T_5 , una disipación de potencia importante y, por consiguiente, una elevación de temperatura que tiene por efecto disminuir el potencial de contacto base-emisor (V_{be}) de estos dos transistores. Permaneciendo la tensión determinada por la corriente de reposo I en los diodos D_1 y D_2 inalterada, la disminución del potencial V_{be} tiene por consecuencia un aumento extremadamente rápido de la corriente de reposo I' y, por consiguiente, un nuevo calentamiento de los transistores T_4 y T_5 .

Se podrían introducir resistencias en los emisores de T_4 y T_5 , como se ha señalado más arriba, pero de esto resultaría una disminución en rendimiento.

Se ve así que la célula de amplificación de tipo conocido, tal como se representa en la figura 2, a la vez que constituye un progreso con relación a la de la fi



gura 1, debido a la incorporación del transistor T_1 y de los diodos D_1 , D_2 , presenta dos inconvenientes importantes:

1) No permite una compensación perfecta del potencial base-emisor de los transistores T_4 , T_5 de la cadena de salida.

2) Existe calentamiento de los transistores T_4 , T_5 , y, por consiguiente, riesgo de embalamiento térmico.

La célula de amplificación según el presente invento, de la cual se representa una forma de realización en la figura 3, tiene precisamente por ventajas esenciales estar exenta de estos dos inconvenientes.

Se caracteriza por el hecho de que la cadena intermedia comprende dos transistores T_6 , T_7 idénticos, respectivamente, a los transistores T_4 y T_5 de la cadena de salida, y dos diodos D_3 y D_4 dispuestos a uno y otro lado del conjunto T_6 , T_7 , y que la cadena de salida comprende dos transistores complementarios T_8 y T_9 cuyas bases están unidas, respectivamente, a estos dos diodos. Los transistores T_6 , T_7 sustituyen a los diodos D_1 , D_2 de la célula de la figura 2. Son estos transistores cuya base y el colector están reunidos.

El funcionamiento de la célula según el invento presenta las propiedades siguientes:

1) - El diodo D_4 transmite a la base del transistor T_8 y el diodo D_3 a la base de transistor T_9 , tensiones tales que todas las tensiones de los transistores T_4 y T_5 de la cadena de salida y de los transistores T_6 , T_7 de la cadena intermedia sean idénticas.

2) - Los transistores T_8 y T_9 tienen como misión



5 asegurar la disipación de potencia, de manera que, contra-
riamente al caso de la célula de la figura 2, los transis-
tores T_4 , T_5 no absorban más que muy poca potencia y no -
sirvan más que para la transmisión de la tensión en la sa-
lida, transmitiendo de manera precisa y en todos los ca--
sos los niveles que les son dirigidos.

10 De esto resulta que la corriente de reposo I_1 -
que circula en los transistores T_6 , T_7 de la cadena inter-
media, dá origen en los transistores T_4 , T_5 de la cadena
de salida a una corriente de reposo I'_1 que es casi igual
a I_1 , puesto que los transistores T_4 , T_5 estan alimenta--
dos en las mismas condiciones que los transistores T_6 , T_7
que les son, respectivamente, idénticos.

15 Existe, pues, compensación perfecta del poten-
cial base-emisor (V_{be}) de los transistores T_4 , T_5 , y esta
compensación sigue las variaciones de la temperatura.

20 Finalmente, no teniendo los transistores T_4 y -
 T_5 más que una pequeña tensión emisor-colector (por ejem-
plo 0,8 voltios), resulta de esto que la corriente de re-
poso I'_1 relativamente estable y, como se ha señalado, ca-
si igual a I_1 (y que se puede disminuir, por lo demás, -
por inserción de la resistencia R) no puede alcanzar nun-
ca las condiciones de embalamiento térmico.

25 Los ejemplos numéricos siguientes harán resaltar
mejor las ventajas de la célula según el invento:

1) En reposo:

Admitiendo que se tiene $I_1 = I'_1 = 10$ ma y una
tensión emisor-colector de T_4 y T_5 igual a 0,8 voltios, -
la potencia en T_4 , T_5 , T_6 , T_7 es igual a:

30 $0,8 \text{ v} \times 0,01 \text{ a} = 0,008 \text{ watos};$



esta potencia es despreciable ante la disipación posible de potencia en los transistores, que puede estar comprendida muy bien entre 0,1 w y 1 w.

2) En impulsos:

5 Admitiendo una tensión de salida v de 10 voltios bajo una resistencia R de 100 ohmios y un factor de eficacia de 50% (lo que es un coeficiente ya importante), la intensidad media I a proporcionar en la salida es

10
$$I = \frac{V}{R} = \frac{10 \times 0,50}{100} = 0,05 \text{ amperios.}$$

La potencia disipada en T_4 y T_5 es, pues:

15 $0,8 \times 0,05a = 0,04$ watios, lo que es todavía pequeño ante la disipación posible de potencia en los transistores que, como se ha señalado más arriba, puede estar comprendida entre 0,1 w y 1 w.

Así, pues, incluso en impulsos, el sistema permanece estable.

20 En lo que concierne a los transistores T_8 y T_9 , siendo la tensión media en la salida de 5 voltios y el nivel de entrada de 24 voltios (véase figura 3), estos transistores deben disipar $(24-5)$ voltios \times 0,05a, o sea, aproximadamente un watio, pero en este caso el potencial base-emisor de T_8 y T_9 no es ya crítico y el problema de precisión de las tensiones de alimentación ya no se plantea.

25 La célula de amplificación en potencia conforme al presente invento encuentra una aplicación interesante en la espectrometría en energía, para amplificar los impulsos bipolares obtenidos, a partir de las almenas procedentes de los detectores, después de una puesta en forma.

30

3 ENE.



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 7 de Diciembre de 1.967, Nº PV 131.412, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

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 siguientes:

1. - Dispositivo de célula de amplificación de potencia destinado a ser incluida en un amplificador y que tiene, de manera conocida, por una parte, un conjunto amplificador que presenta en la salida una cadena intermedia que comprende un transistor cuyo emisor y la base están a un potencial dado y, por otra parte, un paso de salida que comprende dos transistores de tipos opuestos montados en serie, que proporcionan, uno u otro, una corriente de salida que dá origen a una señal en una impedancia conectada a su emisor común, estando caracterizado dicho dispositivo de célula por el hecho de que dicha cadena intermedia comprende dos transistores idénticos, respectivamente, a los dos transistores de la cadena de salida montados en serie y en que la base y el colector están directamente unidos y dos montajes a tensión constante dispuestos a uno y otro lado de los dos transistores de la cadena intermedia, y porque dicha cadena de salida incluye dos transistores -

3 ENE.



complementarios cuyas bases estan unidas, respectivamente, a los dos montajes a tensión constante de la cadena intermedia, siendo tal el montaje que las tensiones base-emisor de los dos transistores de la cadena de salida estén compensadas exactamente y que los dos transistores complementarios de esta misma cadena de salida aseguren la disipación de potencia y supriman todo riesgo de embalamiento térmico.

5
10
2.- Dispositivo de célula de amplificación según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los montajes a tensión constante son diodos o conjuntos de diodos montados en serie.

3.- Dispositivo de célula de amplificación de potencia.

15
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

3 ENE 1969

Alberto de Elizabeta
Per. Fedat.

DMC
28.12.68



FIG. 1

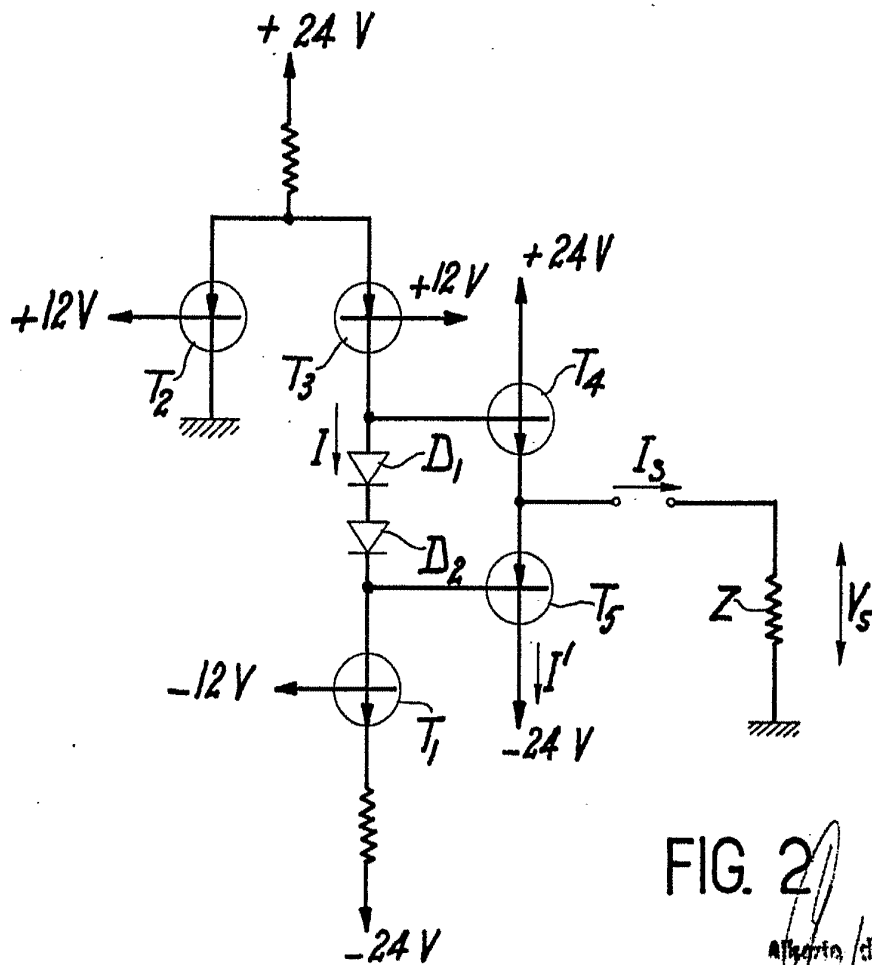
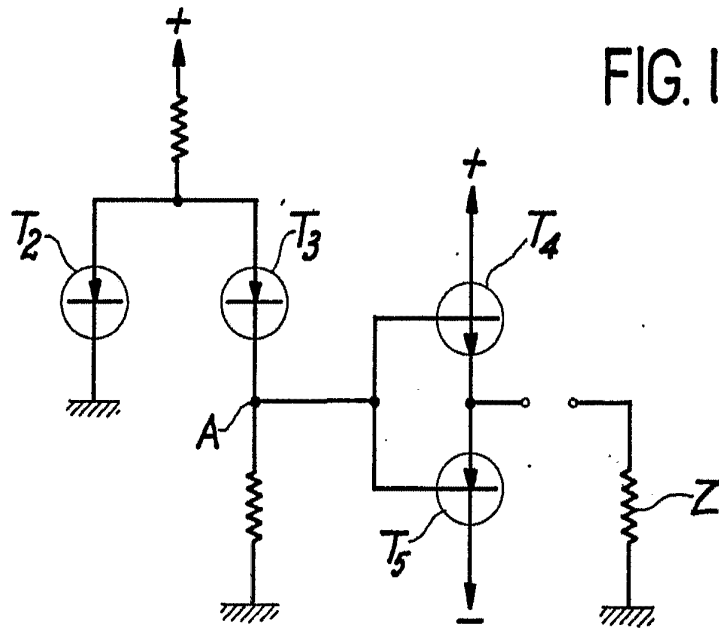


FIG. 2

Alberto de Elzabere

