



327543

327543

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: A.E.T. APPLICAZIONI ELETTRO-TELEFONICHE

RESIDENCIA: Via Gian Francesco RE 47, Torino

ITALIA

ENUNCIADO: "AMPLIFICADOR CON IMPEDANCIA NEGATIVA

CON TRANSISTORES"

Prioridad: Patente italiana n.º13074/65 del 5-6-1.965

R/G.



1 La presente invención tiene como objeto un amplificador
con impedancia negativa con " transistores" estable en cor-
tácircuito, en particular para instalaciones telefónicas. En
muchos campos de la técnica, y en particular en telefonía
5 son aplicados amplificadores dispuestos en paralelo sobre la
línea de transmisión, aptos para ser empleados en manera es-
table como amplificadores terminales, que son constituidos
esencialmente por un solo transformador con tres arrollamien-
tos o por dos distintos transformadores con dos arrollamien-
10 tos, por lo menos por un transistor y por una red de iguala-
miento. Escogiendo convenientemente el sentido de los arro-
llamientos de tales transformadores, se obtiene que la co-
rriente en salida sea practicamente en contrafase con respec-
to a la corriente de entrada. Preferiblemente dichos ampli-
15 ficadores son provistos de dos transistores en contrafase
cuyos emisores estan conectados en serie con uno de los
arrollamientos de dichos transformadores y con la impedancia
de igualamiento, los colectores de los dos transistores es-
tán conectados en serie con otro de dichos arrollamientos,
20 mientras las bases están conectadas entre sí, los restantes
arrollamientos están insertados en derivación con la línea
y presentan un condensador de bloqueo de las señalizaciones
de llamada, dispuesto en serie.

25 La presente invención tiene por objeto unos perfeccio-
namientos a los amplificadores de dicho tipo aptos para me-
jorar su funcionamiento, en particular obteniendo las ven-
tajas siguientes:

- a) mayor estabilidad de las características con la va-
riación de la temperatura,
- 30 b) limitación de las tensiones máximas inducidas sobre



327543

1 los transistores por las señalizaciones de llamada,
c) disminución de la atenuación del amplificador cuando este no es alimentado,
d) eliminación del peligro de enganches de oscilaciones a baja frecuencia,
5 e) eliminación de los fenómenos de saturación de los transformadores y de los ruidos que de esta manera surgirían durante la conversación en correspondencia al pasaje sobre la línea de tensiones de señalización.

10 Para obtener la primera de estas ventajas, o sea la mayor insensibilidad a las variaciones de la temperatura, según la invención se deriva la tensión de polarización de las bases de los transistores con respecto a los emisores, por medio de un bipolo constituido por rectificadores de corriente y por resistencias, recorrido por una corriente que proviene de la tensión de alimentación a través de una resistencia.
15

Para limitar la máxima tensión de colector inducida sobre los transistores por las señalizaciones de llamada, se insertan dos diodos "Zener" en serie entre los colectores de los dos transistores, o se insertan entre los colectores de los dos transistores dos diodos en contrafase conectando con un borne de la alimentación, a través de un diodo "Zener", el punto común de dichos diodos.
20

25 Para disminuir la atenuación del amplificador cuando éste no es alimentado, se insertan unos rectificadores de corriente en serie con el circuito de colector. Para eliminar el peligro de enganches de oscilaciones a baja frecuencia se inserta una resistencia en paralelo con uno de los
30 arrollamientos.

327543 -3



1 La eliminación de los fenómenos de saturación en co-
rrespondencia del pasaje sobre la línea de tensiones de se-
ñalización durante la conversación, se obtiene proveyendo
de entrehierro los núcleos de los transformadores.

5 Para mayor claridad de la invención se hace referencia
a los dibujos adjuntos. En ellos:

la fig. 1 muestra una preferida forma de realización del
amplificador conforme a la invención comprendiendo dos trans-
formadores y dos transistores en contrafase entre sí, y las
10 figuras 2,3,4,5,6,7,8 muestran unas variaciones.

Con referencia al dibujo (fig. 1) el circuito del
amplificador comprende dos bornes X_1 X_2 conectados a la lí-
nea 1, entre los que está insertado el arrollamiento pri-
mario P_1 de un transformador T_1 y el arrollamiento S_2 de un
15 segundo transformador T_2 .

Dos condensadores C_1 y C_2 están insertados respectivamente
en los centros de los dos arrollamientos de línea P_1 y S_2
para evitar el cortacircuito de las señales de llamada.

20 Los bornes del secundario S_1 del transformador T_1 vie-
nen a parar en los emisores de dos tran-sistores Tr_1 Tr_2
y en la impedancia de igualamiento Z , mientras que los co-
lectores de Tr_1 y Tr_2 están ligados con los bornes del arro-
llamiento P_2 del transformador T_2 . La tensión de alimenta-
ción continua es aplicada entre los bornes 2 y 3 y por medio
25 de una celda de filtro compuesta por una resistencia R_4 y
por un condensador C_3 alimenta el circuito formado por los
transistores Tr_1 Tr_2 , por las resistencias R_1 R_2 R_3 y R_5
y por el condensador C_4 . Además dos diodos D_1 y D_2 son dis-
puestos entre la base y el emisor de los transistores Tr_1 y
30 Tr_2 para limitar las tensiones inducidas por la llamada

327543³



1 sobre la conexión base-emisor de cada transistor.

En la forma de realización de la fig. 2 se insertan en paralelo a la resistencia R_5 dos diodos D_3 D_4 y una resistencia R_6 en serie entre sí.

5 En una otra forma de realización (fig.3) se insertan entre los colectores de los dos transistores dos diodos "Zener" en oposición entre sí.

En una ulterior forma de realización (fig.4) se conectan entre los dos colectores dos diodos D_5 D_6 en oposición conectando además el punto común a dichos diodos con un borne de la resistencia R_4 por medio de un diodo Zener Z_3 .

10 En una otra variante (fig 5) se conectan entre los dos colectores de los transistores Tr_1 y Tr_2 dos diodos D_7 D_8 en oposición entre si conectando también el punto común a dichos diodos con la tierra por medio de un diodo Zener Z_4 .

En una otra variante (fig.6) se agrupan en serie a los colectores de los dos transistores Tr_1 Tr_2 dos diodos D_9 D_{10} . En una ulterior forma de realización (fig.7) se conecta un diodo D_{11} entre el punto central del arrollamiento P_2 y un borne de la resistencia R_4 . En fin en una otra variante (fig.8) del amplificador conforme a la invención se conecta una resistencia R_7 en paralelo con una sección del arrollamiento S_2 .

25 El funcionamiento del amplificador descrito es el siguiente: la tensión de línea V_1 aplicada entre los bornes X_1 X_2 del amplificador produce una corriente I_1 sobre el primario P_1 del transformador T_1 que produce una tensión V_2 en los bornes del secundario S_1 .

30 Porque la impedancia Z resulta de valor muy mayor que

327543

-3



1 la suma de las impedancias de entrada de los transistores
Tr₁ Tr₂, la tensión V₂ produce una corriente alterna de
emisor igual a $\frac{V_2}{Z}$.

5 Indicando con α la proporción entre la corriente de
salida y la corriente de entrada de los transistores, la
corriente de colector resulta: $I_c = \alpha \frac{V_2}{Z}$.

Esta corriente recorriendo el primario P₂ del trans-
formador T₂ produce una corriente I₄ sobre el secundario
S₂ del transformador T₂. La corriente total absorbida por el
10 amplificador resulta por la suma de las corrientes I₁ y I₄.

Escogiendo convenientemente el sentido de conexión
y el número de espiras de los arrollamientos, se puede hacer
de manera que la corriente I₄ resulte de fase opuesta a la
de la corriente I₁ y de módulo muy mayor, de manera que la
15 corriente resultante sea practicamente en contrafase con
respecto a la tensión V₁.

Por eso está claro que el amplificador funciona como
impedancia negativa.

20 La proporción de las espiras de los arrollamientos del
transformador T₂ está determinado por la máxima tensión V₁
que presume de poder aplicarse al colector. En efecto la
tensión V₁ tiene que no dar origen en el circuito a una
tensión con amplitud mayor que la tensión continua aplicada
a los dos colectores.

25 El valor de Z y el de la proporción de espiras de T₁
tienen que ser determinados de manera que el amplificador
bajo la máxima tensión aplicada, dé la máxima potencia re-
querida teniendo presente que la corriente alterna en el
circuito de emisor tiene que tener una amplitud menor que
30 la corriente continua de polarización, que la porción posi-

327543



1 tiva de lo que admite el amplificador tiene que ser mucho me
nor que la porción negativa y que la impedancia Z tiene que
ser de un valor no demasiado bajo por resultar mucho mayor
que la resistencia de entrada de los dos transistores y para
5 evitar el empleo de condensadores de capacidad demasiado alta.

El amplificador conforme a la invención tiene una gran
linealidad porque la corriente de emisor está prácticamente
determinada por la sola impedancia Z ; además el amplifica-
dor tiene una gran estabilidad por el hecho de que su impe-
10 dancia negativa prácticamente depende solo por el parámetro
que exprime la razón entre la corriente de salida del colec-
tor, cortacircuitado sobre la base, y la corriente de en-
trada del emisor, parámetro que en los modernos transistores
depende muy poco sea del punto de funcionamiento^o ya sea
15 de la temperatura.

La disposición indicada en la fig. 2 en la que la ten-
sión de polarización de las bases con respecto a los emi-
sores está tomada entre los bornes de un bipolo, constituí-
do por la resistencia R_G y por los diodos D_3 y D_4 en serie
20 entre sí, recorrido por la corriente de alimentación, per-
mite por medio de una regulación oportuna de las caracterís-
ticas de los diodos y de los valores de las resistencias a
estabilizar, al variar la temperatura, la corriente ab-
sorbida por el amplificador.

25 Además la disposición indicada permite reducir la co-
rriente absorbida por el amplificador y aumentar su poten-
cia de salida.

El esquema de inserción de la fig. 3 permite limitar
la máxima tensión de colector inducida sobre los transisto-
30 res por las señalizaciones de llamada.

327543³



1 En efecto la máxima diferencia de potencia entre los
dos colectores puede a lo más llegar a ser igual a la ten-
sión inversa de uno de los diodos de "Zener" Z_1 Z_2 , y por
eso la tensión de cada colector permanece limitada al valor
5 aproximadamente igual a la suma de la tensión continua del
otro colector y de la tensión inversa de uno de los diodos
de "Zener"..

10 Los esquemas de las figuras 4 y 5 muestran dos dispo-
siciones similares de circuito aptas para limitar la tensión
máxima de colector causada por las transmisiones de llamada.

15 Se puede aprender de la figura 4 que si la tensión de
uno de los dos colectores supera el valor de la suma de la
tensión de alimentación y de la tensión inversa del diodo
"Zener", se manifiesta un gran absorción de corriente
a través del diodo conectado con el colector mismo, lo que
impide prácticamente que se manifiesten ulteriores aumentos
de tensión.

20 En la fig. 5, estando el diodo "Zener" con un borne
conectado con la tierra, el mencionado fenómeno de limitación
se manifiesta a una tensión de colector igual a la tensión
inversa del diodo "Zener" Z_4 .

25 Los esquemas de las figuras 6 y 7 muestran dos dispo-
siciones similares entre sí, aptas para reducir la atenuación
del amplificador que no es alimentado.

30 Esto es obtenido en el esquema de circuito de la fig. 7
insertando un diodo con elevada tensión de caída D_{11} sobre
el circuito de colector en la porción de circuito común
a los dos transistores Tr_1 y Tr_2 .

 En el esquema de inserción de fig. 6 son insertados
dos diodos respectivamente D_9 y D_{10} , en serie con los colec-

327543

-3



1 tores de los transistores Tr_1 y Tr_2 . Dichos diodos a elevada tensión de caída, por ejemplo diodos al silicio, constituyen una impedancia muy elevada cuando a ellos es aplicada una tensión menor que la tensión de caída.

5 De esta manera cuando el amplificador esta apagado la impedancia encontrada por las corrientes de conversación transferidas sobre el arrollamiento P_2 del transformador T_2 , resulta muy mayor que la impedancia encontrada por dichas corriente cuando el amplificador funciona normalmente.

10 De esto resulta una importante reducción de la atenuación causada por la presencia sobre la línea del amplificador que no es alimentado.

15 Para evitar eventuales enganches de oscilaciones a baja frecuencia es insertada en el esquema de circuito de la fig. 8 una resistencia R_7 en paralelo con por lo menos uno de los arrollamientos de uno de los transformadores.

20 Esta resistencia, estando dispuesta en paralelo con el elemento reactivo que puede ser interesado por eventuales enganches de oscilaciones funciona como elemento disipador extinguiendo con presteza el nacimiento de tales oscilaciones, en particular a bajas frecuencias.

En resumen la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

-REIVINDICACIONES-

25 1.-Amplificador con impedancia negativa con transistores, estable en cortacircuito, constituido por un solo transformador con tres arrollamientos o por dos transformadores con dos arrollamientos y comprendiendo también dos transistores en contrafase, cuyos emisores están conectados en serie con uno de dichos arrollamientos y con una impedancia

30

327543-3



1 de iglamiento, los colectores estando conectados en serie
con uno otro de dichos arrollamientos mientras las bases
están conectadas entre sí, estando los restantes arrolla-
5 mientos insertados en derivación a la línea y presentando
un condensador de bloqueo para las corrientes de llamada
insertado en serie, todo eso de manera que la corriente
absorbida sea practicamente en contrafase con respecto a
la tensión de entrada, dicho amplificador presentando tam-
bien medios aptos para estabilizar sus características con
10 respecto a las variaciones de temperatura y/o para reducir
la atenuación en condiciones de máxima alimentación y/o pa-
ra eliminar los fenómenos de saturación y/o para eliminar
el peligro de enganches de oscilaciones a baja frecuencia
y/o para limitar las tensiones máximas inducidas sobre los
15 transistores por las señalizaciones de llamada.

2.-Amplificador con impedancia negativa según la rei-
vindicación 1, caracterizado por el hecho de que la tensión
de polarización se deriva de las bases de los transistores
con respecto a los emisores por medio de un bipolo consti-
tuido por rectificadores y por resistencias.
20

3.-Amplificador con impedancia negativa, según la rei-
vindicación 1, caracterizado por el hecho de que se conec-
tan entre los colectores de los dos transistores (Tr_1 Tr_2)
dos diodos "Zener" (Z_1 Z_2) en oposición entre sí.
25

4.-Amplificador con impedancia negativa según la rei-
vindicación 1, caracterizado por el hecho de que se inser-
tan entre los colectores de los dos transistores (Tr_1 Tr_2)
dos diodos (D_5 D_6) en oposición entre si, conectando tam-
bién el punto común de dichos diodos con un borne de la
30 resistencia (R_4) por medio de un diodo "Zener" (Z_3).



327543

-3

1

5.-Amplificador con impedancia negativa según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se conectan entre los colectores de los dos transistores ($Tr_1 Tr_2$) dos diodos ($D_7 D_8$) en posición entre sí, conectando también con la tierra el punto común de los mencionados diodos por medio de un diodo "Zener" (Z_4).

5

10

6.-Amplificador con impedancia negativa según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se conectan en serie a los colectores de los dos transistores ($Tr_1 Tr_2$) dos diodos ($D_9 D_{10}$) de elevada tensión de caída.

15

7.-Amplificador con impedancia negativa según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se conecta entre el punto central del arrollamiento (P_2) del transformador (T_2) y un borne de la resistencia (R_4) un diodo (D_{11}) con elevada tensión de caída.

20

8.-Amplificador con impedancia negativa según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se conecta en paralelo con por lo menos una sección de uno de los arrollamientos de los transformadores una resistencia (R_7).

25

9.-Amplificador con impedancia negativa según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los dos transformadores ($T_1 T_2$) están provistos de entrehierro.

10.-Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:

"AMPLIFICADOR CON IMPEDANCIA NEGATIVA CON TRANSISTORES".

30

.....

.....



327543

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 3 de junio 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30

327543

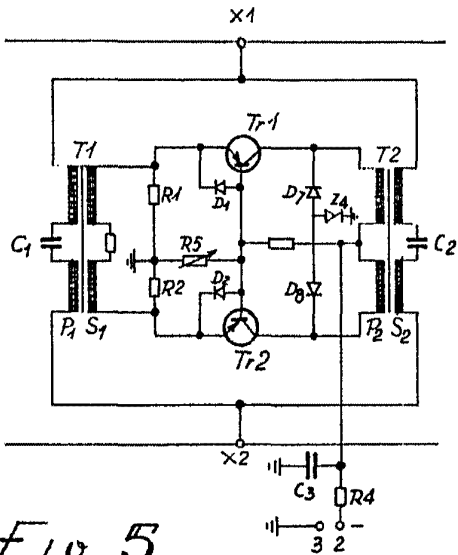


Fig. 5

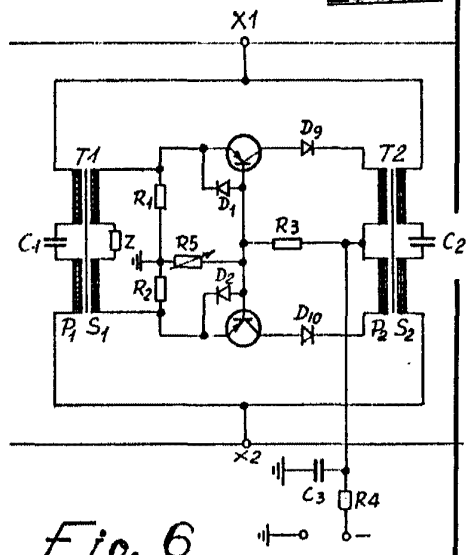


Fig. 6

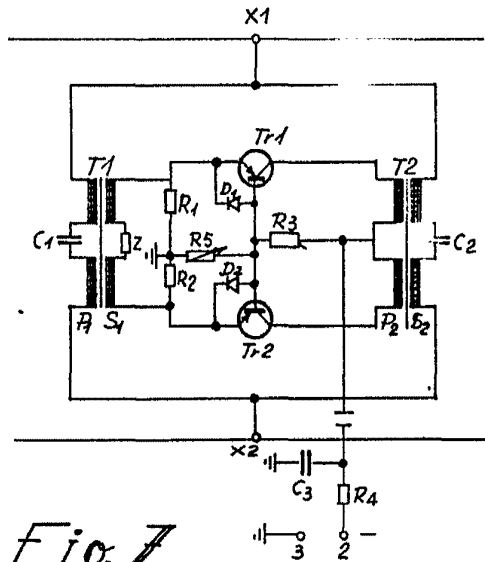


Fig. 7

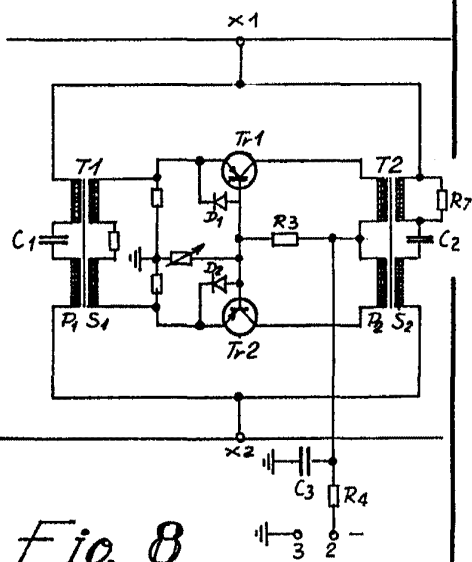


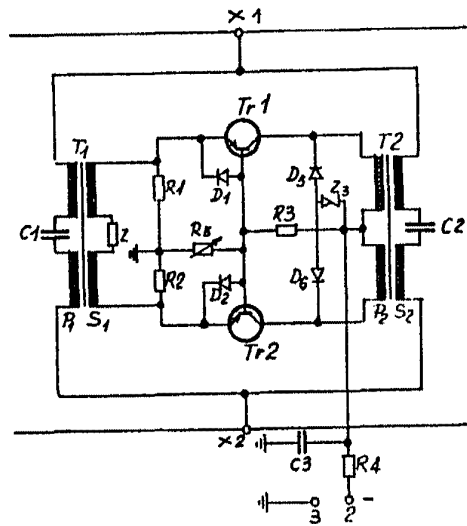
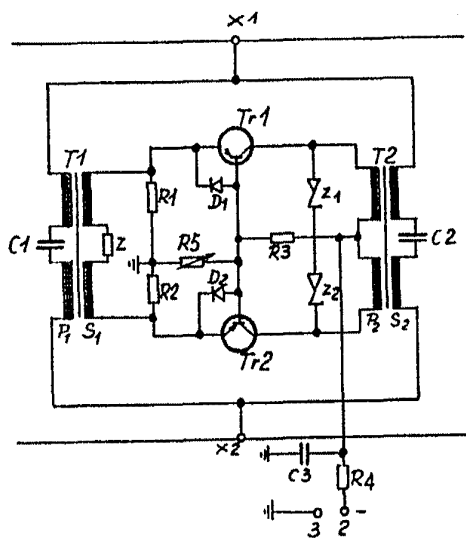
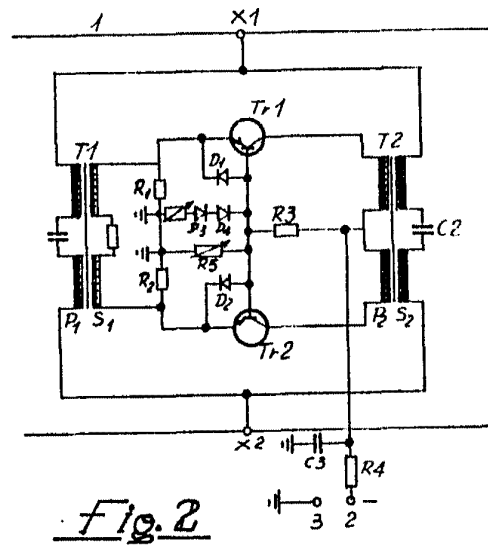
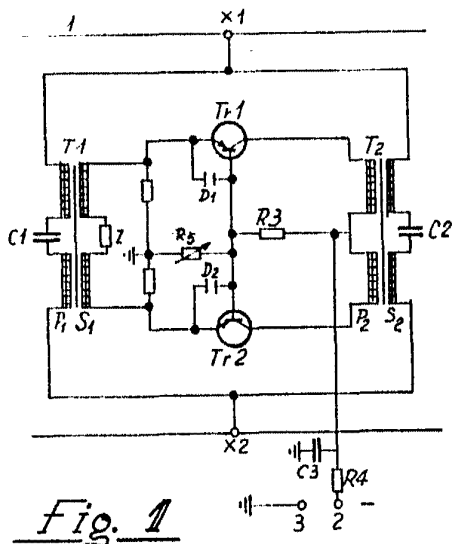
Fig. 8

MADRID, 3 DE JUNIO DE 1957
 BERNARDO UNGRÍA
 P. A.

327543

A.N.T. APPLI CAZIONI TELEFONO-TELEVISIONE

2.10.1955/29



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 3 DE JUNIO DE 1955
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.