



28 MAY

327315

327315

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

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

RESIDENCIA: Via Gianfrancesco Re 47, Torino,

ITALIA.

ENUNCIADO: "AMPLIFICADOR TIPO SERIE CON IMPEDAN-
CIA NEGATIVA".

Prioridad: Patente italiana n.º 12464/65 del 31-5-65.

327315

28



1 La presente invención tiene por objeto un amplifi-
cador tipo serie con impedancia negativa a transistores, es-
table con bornes abiertos, apto para ser conectado en serie
con la línea de transmisión de amplificar, previsto en par-
5 ticular para aplicaciones telefónicas.

En muchos campos de la técnica, y en particular en
telefonía, son aplicados sobre las líneas amplificadores -
tipo serie, que permiten compensar en gran parte la atenua-
ción de la línea.

10 En particular han sido propuestos amplificadores de
este tipo en los que el acoplamiento con la línea, ya sea
en entrada ya sea en salida, es realizado por medio de dos
transformadores distintos, estando un arrollamiento de cada
uno de dichos transformadores en serie a la línea, mientras
15 que los restantes arrollamientos están en serie entre sí por
medio de por lo menos un "transistor"; de esta manera y es-
cogiendo oportunamente el sentido en que se conectan en -
serie los arrollamientos, se obtiene que la tensión de sali-
da sea prácticamente en contrafase con respecto a la tensión
20 de entrada.

Preferiblemente dichos amplificadores están provis-
tos de dos transistores y sus colectores están conectados
entre sí y con la fuente de alimentación, mientras que las
bases están conectadas con un arrollamiento de uno de dichos
25 transformadores y los emisores están conectados con un arro-
llamiento del otro transformador (el otro arrollamiento, co-
mo se ha dicho, estando en serie con la línea).

La presente invención tiene por objeto unos per-
feccionamientos de los amplificadores de este tipo aptos pa-
30 ra mejorar su funcionamiento, en particular obteniendo las



327315 28

1 ventajas siguientes:

a) mayor estabilidad de las características al variar la temperatura,

5 b) menor atenuación del conjunto en el caso que falte la alimentación del amplificador,

c) exclusión de los fenómenos de saturación al pasaje de las corrientes de señalamiento y eliminación de los ruidos consiguientes.

10 Para obtener la primera de estas ventajas, o sea la mayor insensibilidad a la variación de la temperatura, conforme a 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 eléctricas, recorrido
15 por una corriente que proviene de la tensión de alimentación a través de por lo menos una resistencia. La menor atenuación del conjunto se obtiene insertando una resistencia entre los dos emisores de los dos "transistores", o insertando dos rectificadores de corriente entre cada emisor
20 y la tierra, o bien entre cada emisor y el colector del mismo "transistor".

En fin, para eliminar los fenómenos de saturación se recurre al empleo de dos transformadores provistos de entrehierro.

25 Para mayor claridad de la invención se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la fig. 1 representa el esquema de una amplificador conforme a la invención, en una preferida forma de realización, y

30 las figuras 2, 3, 4, 5 representan algunas variantes.

327315

- 4 -



327315

28

1

Con referencia al dibujo (fig. 1) el circuito del amplificador conforme a la invención comprende dos bornes de entrada 1,3 y dos bornes de salida 2,4 entre los que está insertado el arrollamiento primario P_1 de un transformador T_1 y el arrollamiento secundario S_2 de un segundo transformador T_2 ambos subdivididos en cuatro secciones de arrollamiento iguales que permiten una inserción balanceadora sobre la línea.

5

10

Los bornes de secundario S_1 del transformador T_1 , que esta subdividido en dos secciones iguales, acaban en las bases de dos "transistores" Tr_1 , Tr_2 cuyos emisores están conectados con los bornes del primario P_2 del transformador T_2 , igualmente subdividido en dos secciones de arrollamiento iguales, mientras que los colectores de Tr_1 y de Tr_2 están conectados entre sí.

15

La tensión de alimentación continua, aplicada entre los bornes 11 y 12 es regulada al valor deseado por medio del partidor constituido por las resistencias R_3 , R_2 , R_1 , R_5 , R_6 en serie con el fusible F.

20

Entre las dos bases de los transistores Tr_1 , Tr_2 , o sea entre los bornes A y C es insertada una línea artificial, que no se indica en el dibujo, cuyos parámetros son escogidos con relación a las características de la línea de transmisión.

25

Ambos, los transistores Tr_1 y Tr_2 , tienen un diodo rectificador, respectivamente K_1 y K_2 , dispuesto entre la base y el emisor, para limitar las tensiones inducidas sobre los transistores por las corrientes de llamada por medio de los transformadores.

30

El circuito es además completado conexionando con

327315

28



1 la tierra el punto central del arrollamiento secundario S_1
del transformador T_1 y el punto central del primario P_2 del
transformador T_2 respectivamente a través de las resisten-
cias R_3 y R_4 .

5 En fin los dos transformadores T_1 y T_2 son provistos
de entrehierro para evitar fenómenos de saturación para --
esos fenómenos de ruido en correspondencia al pasaje en la -
línea de corrientes de señalización durante la conversación
telefónica.

10 En una otra forma de realización (fig. 2) se inser-
tan en paralelo a la resistencia R_3 una resistencia R_7 y
dos diodos D_1 y D_2 en serie entre sí.

15 En una otra forma de realización (fig. 3) se inser-
ta en paralelo entre los emisores de los dos transistores
una resistencia R_8 . En una otra forma de realización (fig.
4) se inserta entre el emisor de cada transistor y la tie-
rra un diodo, respectivamente D_3 para el transistor Tr_1 y
 D_4 para Tr_4 .

20 En otra variante del amplificador conforme a la in-
vención (fig. 5) se conecta entre el emisor y el colector
de cada transistor un diodo indicado respectivamente con D_5
para Tr_1 y D_6 para Tr_2 .

25 El funcionamiento del amplificador descrito es el
siguiente: una corriente I que recorra la línea, genera en-
tre los bornes del primario P_1 del transformador T_1 una ten-
sión V_1 que comparece al secundario S_1 como tensión V_2 y
es aplicada entre las dos bases de los transistores Tr_1 ,
 Tr_2 que transfieren al arrollamiento primario P_2 del trans-
formador T_2 una tensión V_3 que comparece al secundario S_2
30 como tensión V_4 y se adiciona a la tensión originaria V_1 .

327315

28



1 La tensión total entre los bornes del amplificador es la suma de las tensiones V_1 y V_4 .

5 Escogiendo convenientemente el sentido de conexión de los arrollamientos de los transformadores es posible hacer de manera que la tensión V_4 resulte de fase opuesta a la de la corriente I .

10 Por eso, si la tensión V_4 es en valor absoluto muy mayor que la tensión V_1 , la tensión resultante entre los bornes del amplificador resulta prácticamente en posición de fase con la corriente I . Por eso es demostrado que el amplificador funciona como impedancia negativa. La amplificación necesaria para pasar de la tensión V_1 a la tensión V_4 es dada por el transformador T_1 , mientras que los transistores tienen solo la función de dar un generador con muy -

15 baja impedancia interna.

De esta manera los transistores resultan muy contra-reaccionados y la causa mas grande de inestabilidad es originada de su resistencia de salida; por este motivo es ventajoso hacer funcionar el transformador de salida T_2 en descenso, de modo que se reduce el valor de la resistencia de

20 los transistores que es transferida sobre la línea.

Se ha dicho que las resistencias R_1 , R_2 , y R_3 sirven para establecer las necesarias tensiones continuas de polarización de los electrodos. Para garantizar un funcionamiento bastante estable de los transistores es necesario -

25 que las resistencias R_1 y R_2 sean lo más pequeñas posibles y la resistencia R_3 sea lo más grande posible; en virtud del funcionamiento en contrafase de los dos transistores eso -

30 puede ser obtenido sin ninguna limitación para la amplificación.

327315

28



1 Una característica importante de un amplificador con
impedancia negativa para aplicaciones telefónicas ha de ser
atravesado por la corriente alterna de señalización a 50 -
5 períodos sin torcer la forma de los impulsos de selección
y sin que por otra parte sufran daños por las tensiones indu-
cidas. Mientras la primera condición puede ser fácilmente -
satisfecha simplemente asignando valores bastante limitados
a la inductancia de los arrollamientos de línea de los trans-
10 formadores, la segunda condición, en el caso de los amplifica-
dores a transistores puede presentar muchas dificultades oca-
sionadas por las tensiones limitadas máximas que pueden ser
toleradas por los transistores. En general es indispensable
predisponer un sistema de limitación de las tensiones indu-
cidas por la llamada.

15 En el amplificador segundo de la invención, ésta li-
mitación es alcanzada disponiendo los dos rectificadores K_1
y K_2 entre la base y el emisor de Tr_1 y Tr_2 .

20 En condiciones de transmisión de las corrientes los
dos rectificadores de germanio están sometidos en sentido
opuesto a la tensión existente entre la base y el emisor de
los transistores y ofrecen por eso una elevada resistencia
inversa que tiene una influencia prácticamente sin importan-
25 cia sobre la transmisión. Al contrario durante la transmi-
sión de la corriente de llamada la elevada tensión inducida
en el circuito constituido por los dos arrollamientos de los
transformadores T_1 y T_2 conectados en serie a través de los
transistores, hace funcionar la base y el emisor de cada
transistor respectivamente como el cátodo y el ánodo de un
30 rectificador de corriente de germanio, apenas que la corrien-
te se hace tal que reduce a cero la tensión del colector.

Como se indica en la figura 2, la corriente induci-

327315

28



1 da en el circuito mencionado puede con facilidad circular
en ambos sentidos pasando, en modo preponderante, a través
de un transistor y a través de rectificador de corriente
opuesto. De esta manera en virtud de las pequeñas resisten-
5 cias que la corriente encuentra a su paso, entre los elec-
trodos del transistor se establecen tensiones bastante pe-
queñas que pueden ser soportadas fácilmente. Con respecto a
las corrientes de circulación, en general tienen una inten-
sidad tal que son fácilmente soportadas por transistores
10 aptos.

La disposición indicada en la fig. 2, en la que la
tensión de polarización de las bases con respecto a los emi-
sores es derivada entre los bornes de un bipolo constituido
por las resistencias R_3 y R_7 y por los diodos D_1 y D_2 reco-
15 rrido por la corriente de alimentación, permite, regulando
en modo conveniente las características de los diodos y los
valores de las resistencias, de reducir la corriente absor-
bida por el amplificador y de disminuir su variación al -
variar la temperatura.

20 La disposición de la figura 4 en la que entre cada
emisor y la tierra están conectados dos diodos D_3 y D_4 de
baja tensión de caída, por ejemplo de germanio y la análoga
disposición de la figura 5 en la que los diodos D_5 y D_6 es-
tán conectados entre el colector y el emisor de cada transi-
25 tor permiten reducir la atenuación introducida por el am-
plificador cuando este dá motivo por una causa cualquiera,
está apagado.

Los diodos D_3 y D_4 (o respectivamente D_5 y D_6), del
30 género a baja tensión de caída, constituyen una impedancia
bastante baja también cuando la tensión a ellos aplicada,

327315

28



1 está próxima a cero; cuando el amplificador está apagado -
cada uno de los mencionados diodos está en paralelo a uno
de los semiarrollamientos del primario P_2 del transformador
 T_2 , a través de la resistencia R_4 , constituyen, con respecto
5 a las tensiones inducidas sobre dichos semiarrollamientos
por las señales de conversación, una impedancia tal que rin
de admisible el valor de la atenuación cuando el amplifica-
dor está apagado.

Además, dado que el comportamiento de dichos diodos
10 resulta menos eficiente a las temperaturas bajas, en el caso
de la fig. 3 es insertada una resistencia R_8 entre los dos
emisores de los transistores Tr_1 y Tr_2 , que tiene el mismo
resultado, también a las temperaturas bajas, de reducir la
atenuación cuando el amplificador no es alimentado.

15 Suministrando de entrehierro al circuito magnético
de los dos transformadores T_1 y T_2 (fig. 1-5) se alcanza el
resultado que el núcleo de cada transformador no es satura-
do aún cuando se aplica una tensión elevada causada por la
transmisión de las señales de llamada.

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

- REIVINDICACIONES -

1.- Amplificador tipo serie con impedancia negati-
va, caracterizado por el hecho de que comprende dos transis-
25 tores cuyos colectores están conectados entre sí y con la
fuente de alimentación mientras que la bases están conecta-
das con un arrollamiento de un transformador y los emisores
están conectados con un arrollamiento de un segundo trans-
formador, y por el hecho que la unión con la línea, ya sea
30 en entrada ya sea en salida, es realizada por medio de --

327315

28



1 dichos transformadores, estando un arrollamiento de cada
uno de ellos en serie con la línea, mientras los arrolla--
mientos restantes están en serie entre sí a través de dichos
transistores, todo eso de manera tal que la tensión de sali
5 da sea prácticamente en contrafase con respecto a la ten-
sión de entrada, presentando dicho amplificador además me-
dios aptos para estabilizar las características y/o reducir
la atenuación en condiciones de falta de alimentación y/o
eliminar los fenómenos de saturación.

10 2.- Amplificador con impedancia negativa según la
reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la ten-
sión de polarización de las bases de los transistores con
respecto a los emisores, es derivada por medio de un bipolo
constituído por rectificadores de corriente y por resisten-
15 cias, que es recorrido por una corriente que proviene de la
tensión de alimentación a través de una resistencia.

20 3.- Amplificador con impedancia negativa según la
reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que compren-
de una resistencia conectada entre los dos emisores de los
dos transistores.

25 4.- Amplificador con impedancia negativa según la
reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que compren-
de dos rectificadores de corriente conectados entre cada -
emisor y la tierra.

30 5.- Amplificador con impedancia negativa según la
reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que compren-
de un rectificador de corriente entre el emisor y el colec-
tor de cada transistor.

30 6.- Amplificador con impedancia negativa según las
reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de

327315 28



1 que los dos transformadores están provistos de entrehierro.

7.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "AMPLIFICADOR TIPO SERIE CON IMPEDANCIA NEGATIVA".

5 Todo tal y conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 Mayo, 1966

BERNARDO UNGRIA

p.p.

10

15

20

25

30

327315

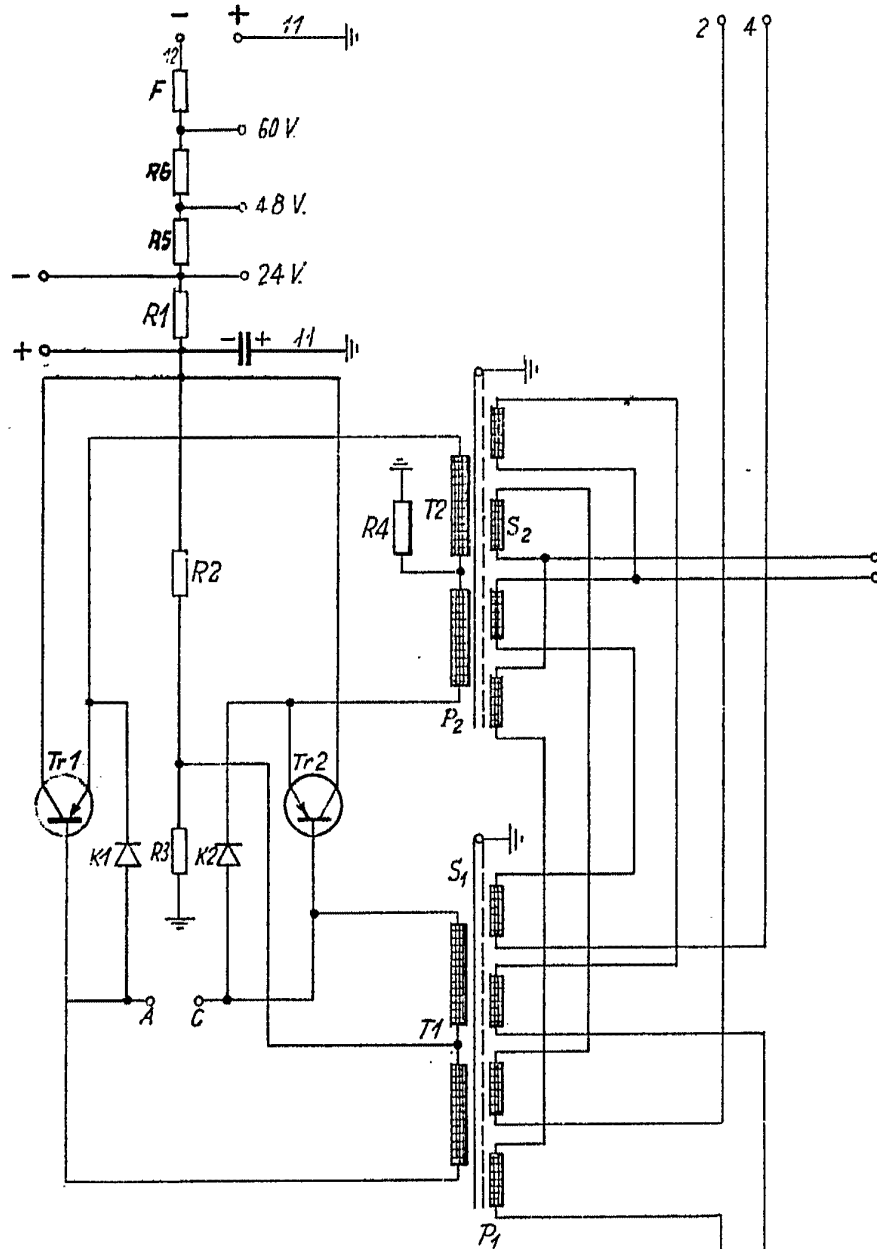


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
MADRID, 23 DE Mayo DE 1966
BERNARDO UNGRIG
P. P.

327315

14 JUN 1953

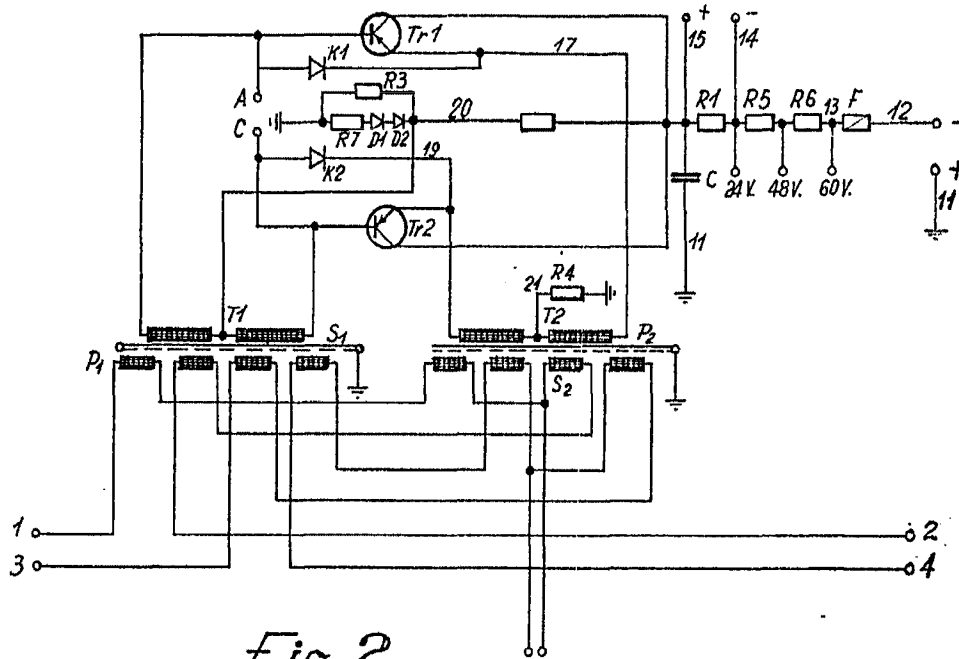


Fig. 2

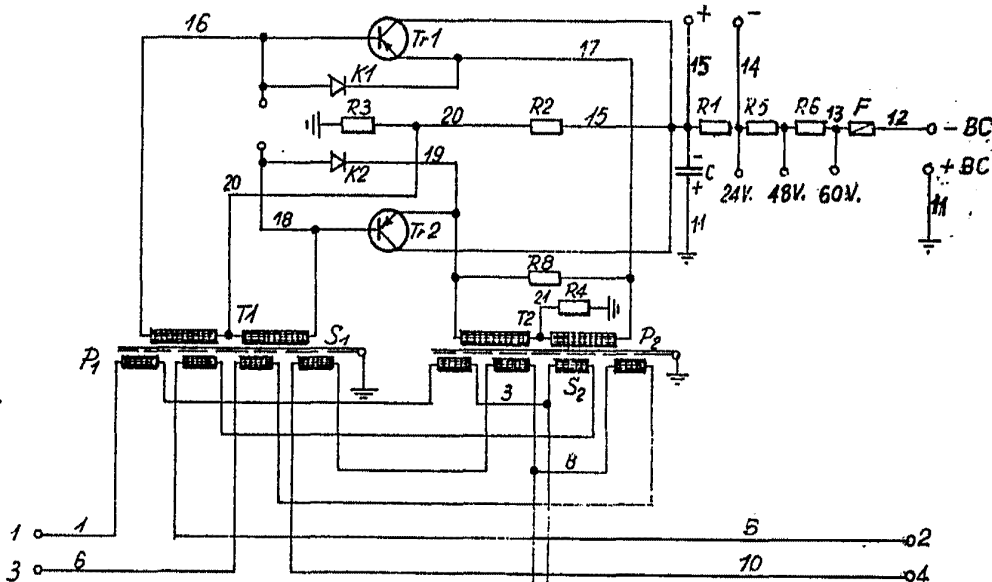


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 28 DE Mayo DE 1953
 BERNARDO UNGRIA
 P. P.

[Handwritten signature]

327315

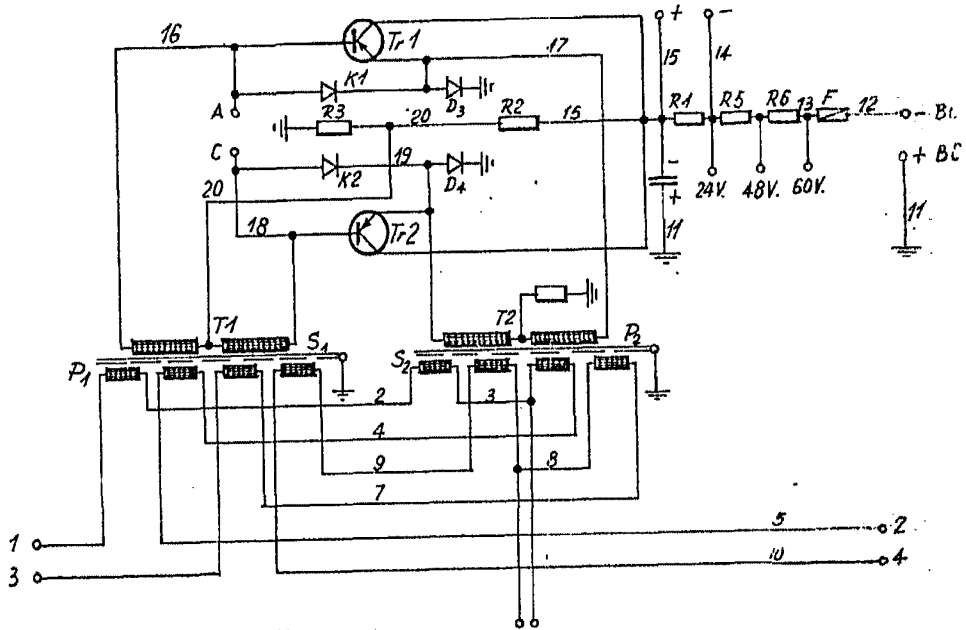


Fig. 4

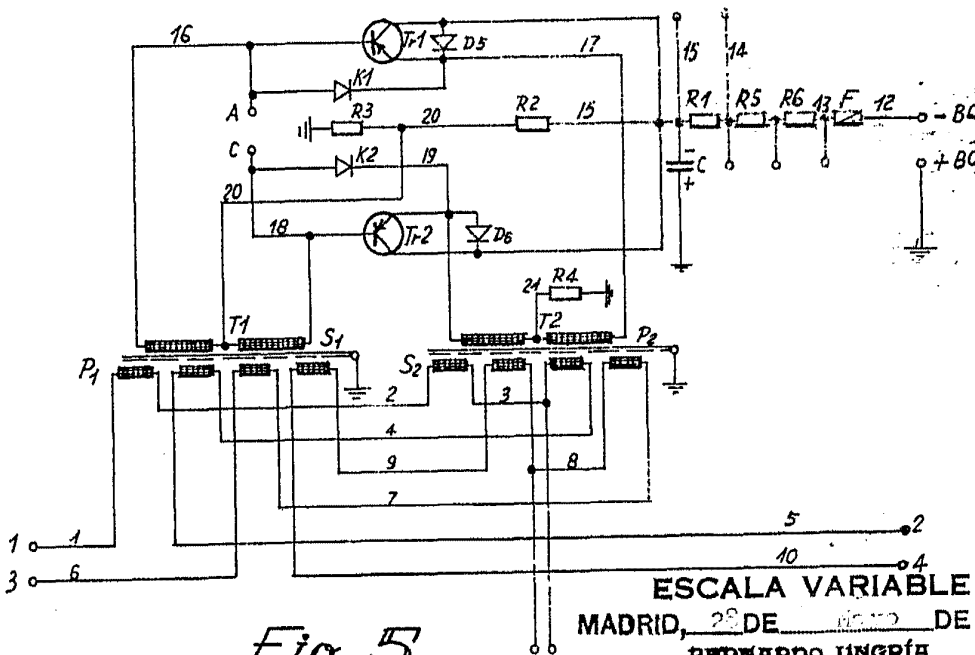


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 22 DE Mayo DE 1966
 BERNARDO UNGRÍA
 P.R.