

259543

C E R T I F I C A D O D E A D I C I O N

a la Patente principal número 256.070 por "PERFECCIONAMIENTOS --
INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA PATENTE DE INVENCION NUMERO --
256.070" por un "APARATO MEDIDOR DE LA VELOCIDAD INSTANTANEA DE
OBJETOS EN MOVIMIENTO POR EFECTO DOPPLER", que solicita el Pa--
tronato "Juan de la Cierva" de Investigación Técnica, con domi-
cilio en Madrid, calle de Serrano número 150, según la siguien-
te

MEMORIA DESCRIPTIVA

En la MEMORIA DE LA PATENTE a que se refieren estos perfec-
cionamientos, se describe un aparato que permite medir la velo-
cidad instantánea de objetos en movimiento por efecto Doppler. --

5 En los circuitos de dicho aparato, tanto en los de alimentación
como en los de baja frecuencia, calibración y contadores, se --
utilizan válvulas termoiónicas; asimismo el elemento indicador
de las velocidades medidas está constituido por tres tubos con-
tadores decimales, y en su circuito de alimentación se emplea --
10 un vibrador mecánico para convertir la tensión continua de una
batería en una tensión alterna, susceptible de ser elevada me--
diante el empleo de un transformador.

Los presentes perfeccionamientos se refieren al mismo APARA-
TO MEDIDOR DE VELOCIDAD INSTANTANEA DE OBJETOS EN MOVIMIENTO POR
15 EFECTO DOPPLER reivindicado en la patente principal nº 256.070
pero construido con transistores y diodos, y utilizando como --
elemento indicador de velocidad, en lugar de tubos contadores ,
un instrumento de medida, directamente calibrado en kilómetros
por hora, y un oscilador de relajación de dos transistores en



259543

20 sustitución del vibrador mecánico.

Las principales ventajas de los perfeccionamientos que se pretenden reivindicar, son:

1. Consumo considerablemente más reducido.
2. Volumen y peso también mucho menores.
3. Mayor seguridad funcional.

25

Y sus características esenciales se exponen a continuación:

1. La indicación de la velocidad medida se mantiene sin alteración apreciable en el instrumento de medida durante un período de tiempo más que suficiente para su lectura, o bien hasta que un nuevo móvil atraviesa el haz de las radiaciones electromagnéticas emitidas y provoca la marcación de su propia velocidad, o en fin, hasta que el operador acciona un determinado mando.

30

2. El correcto funcionamiento del aparato se puede fácilmente contrastar mediante un circuito especial de calibrado que genera una frecuencia muy constante.

35

3. El aparato suministra un impulso de tensión que permite disparar una máquina fotográfica o cualquier dispositivo análogo, cada vez que se produzca una nueva indicación en el mismo.

40

4. El límite de las velocidades que pueden medirse llega a mil kilómetros por hora.

5. El aparato puede proporcionar impulsos de alarma cada vez que la velocidad medida excede de cualquier valor fijado de antemano.

45

6. La lectura de la velocidad medida puede también efectuarse en un instrumento auxiliar, situado a distancia.

El aparato consta de los siguientes órganos, indicados con rectángulos punteados en el esquema de bloques de la figura 1:

I. Antena y parte centimétrica.

50

II. Amplificador de frecuencia Doppler y generador de calibrado.



259543

III. Dispositivo de medida y marcación de la velocidad.

IV. Circuitos de alimentación.

A continuación se explica la misión y funcionamiento de cada uno:

ANTENA Y PARTE CENTIMETRICA.

Su misión y funcionamiento son idénticos a los del órgano correspondiente del aparato ya patentado.

AMPLIFICADOR DE FRECUENCIA DOPPLER Y GENERADOR DE CALIBRADO.

El esquema del amplificador, representado por el bloque A -- en la figura 1, se muestra con detalle en la figura 2 y está caracterizado por un amplificador de tensión de cuatro pasos (transistores T-1, T-2, T-3 y T-4) con emisor común y acoplados entre sí por circuitos R-C. La banda de paso se extiende desde 300 c/s. hasta 3 Kc/s., llega a unos 100 dB. El último paso está acoplado al circuito de medida mediante un transformador, caracterizado por un generador de frecuencia altamente constante, constituido por un diapasón (elemento H) cuya frecuencia de resonancia es de 1.300 c/s., y un transistor (T-5) también en conexión de emisor común. El circuito se muestra en la figura 2.

Cuando se quiere comprobar el correcto funcionamiento del aparato o ajustar sus circuitos de medida, se inyecta, mediante un pulsador especial, la señal procedente de este oscilador, en la última etapa (transistor T-4) del amplificador de frecuencia Doppler.

DISPOSITIVO DE MEDIDA Y MARCACION DE LA VELOCIDAD.

El circuito completo se da en la fig. 3, y su misión es equivalente a la de la parte correspondiente del aparato ya patentado. Su funcionamiento también es similar, a excepción de los elementos representados por los bloques E, I y V.

En el bloque D se genera un impulso disparador, cada vez que la señal procedente del amplificador A exceda de un cierto nivel.



259543

85 Este impulso provoca, a su vez en B, la generación de otro, a la terminación del cual se origina un tercer impulso en P. La duración de este último -que es muy estable e independiente de las tensiones de alimentación, de la temperatura ambiente, etc.- es tal, que el número de períodos de la frecuencia Doppler comprendidos en él, resulta del orden de 100, para un valor de la velocidad intermedio entre los que pueden medirse. Dicho impulso es
90 aplicado al bloque F.

95 En el bloque G, que también se excita por la señal procedente del amplificador de frecuencia Doppler, se genera un impulso por cada período de esta señal. Estos impulsos son aplicados al bloque F, y éste los deja pasar hacia el bloque E solamente durante el intervalo de tiempo en que es también excitado por el impulso procedente de P. En la salida de F. se obtiene así un tren de impulsos, cuyo número es proporcional a la frecuencia Doppler, y los cuales excitan en el bloque E la generación de otros tantos impulsos de amplitud altamente constante. La tensión suministrada por E se utiliza para cargar y descargar alternativamente un condensador comprendido en el bloque I, de tal forma que los impulsos de corriente correspondientes a la carga pasen a otro condensador de mayor capacidad, que forma parte de un circuito integrador. La tensión entre las armaduras de este segundo condensador será así una medida del número de impulsos aplicados, es decir, de la frecuencia Doppler. Un instrumento de medida calibrado directamente en unidades de velocidad-bloque V- permite entonces la lectura del valor medido.
100
105

110 El impulso generado en B es aplicado al integrador I antes de la llegada de los impulsos a integrar, y tiene el efecto de anular la medida que hubiera sido hecha con anterioridad. Como el tiempo requerido para esta anulación depende, para el circuito empleado, del estado anterior del integrador, la terminación



259543

115 del impulso es provocada en el instante oportuno por una segun-
da conexión entre I y B. Del bloque E se puede obtener, además,
a través de la conexión a, un impulso apto para disparar algún
elemento auxiliar, -tal como una cámara fotográfica-, cada vez
que un móvil atravesase el haz de microondas. La conexión b --
permite efectuar la medida con un instrumento alejado del equi-
120 po principal, o mediante un aparato registrador; o bien conec-
tar un aparato auxiliar capaz de suministrar una señal especial
cada vez que el valor medido exceda de un límite que se fije -
de antemano, Tal aparato puede consistir simplemente en un re-
lé galvanométrico.

125 En la figura 3, los transistores T-6, T-7 y T-8, los dio-
dos D-1 y D-2 y el circuito asociado corresponden al bloque D
de la figura 1. La señal es rectificadora por D-1 y aplicada al
transistor T-6, que se conecta como amplificador, con una read-
misión negativa que asegura su alta estabilidad y proporciona
130 una acción de filtrado. La tensión obtenida en el colector de
T-6 se aplica a un circuito de retardo que evita que una breve
y fortuita elevación de la tensión pueda disparar el sistema.
Si la tensión en la salida de este circuito conectada con la ba-
se de T-7 a través de una resistencia excede de un cierto valor,
135 la readmisión positiva proporcionada por la conexión da lugar a
un corte brusco de la corriente de colector de T-8, y esta va-
riación es transformada en un impulso de tensión por un conden-
sador conectado entre el colector de T-8 y el de T-9. El diodo
D-2, conectado en serie con el condensador, evita que la vuelta
140 del circuito a su estado normal repercuta en el paso siguiente.

Los transistores T-9 y T-10 con el diodo de vacío V-1, equi-
valen al bloque B. Los dos primeros están conectados en forma -
de multivibrador bistable, en el que se provoca un cambio de es-
tado por el impulso procedente de D. Como consecuencia empieza -
145 a circular por V-1 una corriente que tiende a reducir la medida



259543

registrada por el circuito integrador. En el momento de anular se ésta, se inicia en el transistor T-11 una corriente que produce la vuelta del multivibrador bistable a su estado primitivo, cesando así la corriente por V-1 y quedando anulada la medida anterior. A través del diodo D-3 y de un circuito de capacidad y resistencia, se aplica en el mismo instante un impulso al colector de T-14, que junto con los elementos T-13 y T-15 - corresponde al bloque P. T-14 y T-15 forman un multivibrador - monostable, que genera un impulso, al ser disparado por el aplicado a través de D-3. El circuito asegura la estabilidad de la duración de este impulso, el cual se utiliza para bloquear la corriente de colector de T-13 y reducir así a un valor bajo la polarización positiva de base de T-18.

Los transistores T-16 y T-17, en conexión parecida a la de los T-7 y T-8, corresponden al bloque G y generan en la base de T-18 impulsos positivos y negativos cada vez que el valor instantáneo de la tensión en la entrada pasa por un nivel determinado. T-18, equivalente al bloque F, se polariza normalmente de tal modo que su corriente de colector sea nula, aún cuando en su base estén presentes los impulsos generados en G. Al cortarse la corriente de colector de T-13 por el impulso generado por T-14 y T-15, la polarización de T-18 disminuye y los impulsos negativos aplicados a la base aparecen en el colector con polaridad opuesta. Un condensador conecta este colector con el del transistor T-19, que con el T-20 y el T-21 corresponden al bloque E. T-19 y T-20 forman un multivibrador monostable que, cada vez que es excitado por el paso anterior, genera un impulso de amplitud muy estable. Estos impulsos son amplificados por T-21, asegurándose mediante un circuito de readmisión negativa, la estabilidad de la ganancia.



259543

180 El doble triodo de vacío V-2 cuya primera sección se conecta como diodo, los diodos D-4, D-5 y D-6 y los transistores -- T-11 y T-12 constituyen el bloque I. La tensión obtenida en el colector de T-21 se aplica a un condensador, cuyo otro extremo se conecta con el ánodo de D-4 y con el cátodo de la primera -- sección de V-2. Cada vez que, en el colector de T-21, se presenta un impulso de polaridad negativa, el condensador se carga a la tensión correspondiente, circulando la corriente de carga a través de la primera sección de V-2. Estos impulsos de corriente tienden a incrementar la carga de un condensador conectado - entre el ánodo y la rejilla de la segunda sección de V-2, conexión clásica en circuitos integradores que, en virtud de su efecto de readmisión, asegura que las variaciones de carga del condensador se traduzcan en variaciones de tensión importantes - en el ánodo y muy reducidas en la rejilla. Como consecuencia, - el condensador conectado entre el colector de T-21 y la primera sección de V-2 se carga siempre a la misma tensión, por lo que la carga transferida por cada impulso al condensador de integración es constante y la variación total de tensión entre armaduras de éste, durante el período de medida, resulta una función 195 prácticamente lineal de la frecuencia Doppler. Durante los intervalos entre los impulsos, el condensador unido al colector de T-21 se descarga a través de los diodos D-4 y D-5. Una resistencia conectada en serie con la segunda rejilla de V-2 evita - posibles oscilaciones parásitas. 200

205 De lo dicho resulta que el aumento de la tensión en el segundo ánodo de V-2, al final del período de medida, es una medida de la frecuencia Doppler. Un divisor de tensión une este ánodo con un instrumento de medida, correspondiente al bloque V, - pudiendo intercalarse otro instrumento auxiliar remoto mediante un conector del tipo "jack" (conexión "b" de la fig. 1).



259546

210 Cuando el paso de un nuevo objeto por el haz de microondas emitido por el aparato provoca un impulso de polaridad positiva en el colector de T-10, por el diodo V-1 circula una corriente que tiende a descargar el condensador de integración. Del mismo divisor de tensión que alimenta el instrumento de medida se toma una tensión de referencia que se aplica a la base de T-11. Por este transistor circula así una corriente cuando la tensión de referencia es inferior a un nivel determinado, y esta corriente provoca la terminación del impulso de eliminación, quedando descargado el circuito integrador. Inmediatamente después se inicia el nuevo período de medida.

220 El elemento T-12 está destinado a evitar una anomalía a que puede dar lugar el sistema últimamente descrito. Dado que el condensador del integrador está inicialmente descargado, la tensión en el ánodo de la segunda sección de V-2 toma un valor muy bajo al aplicarse el voltaje de alimentación. Como consecuencia, por T-11 circulará corriente y el circuito formado por T-9 y T-10 no funcionará debidamente. Para evitarlo se montan los transistores T-11 y T-12 en un circuito amplificador diferencial, de modo que un valor excesivamente bajo de la tensión en la base de T-11 dé lugar a una tensión negativa en el colector de T-12. A través del diodo D-4 y de la primera sección de V-2, esta tensión provocará la carga del condensador de integración a una tensión más alta y, por consiguiente, la deseada elevación de la tensión en el ánodo de la segunda sección de V-2.

235 Un pulsador, que en posición de abierto aplica tensión negativa al emisor de T-6 y a la base de T-16, permite anular la medida retenida por el aparato. Del punto "a" puede obtenerse un impulso disparador cada vez que el circuito queda accionado.

CIRCUITOS DE ALIMENTACION.

Los circuitos de alimentación del aparato son convenciona-



252543

les y permiten conectarlo directamente a una batería de 12 voltios. El esquema de estos circuitos se muestra en la figura 4.-
240 Esencialmente están caracterizados por un oscilador de relajación, formado por dos transistores T-22 y T-23 y un transformador A-1, que se utiliza simultáneamente para convertir la tensión continua de una batería en alterna y elevarla. Completan estos circuitos dos rectificadores con tensiones de salida estabilizada. El primero de ellos es de onda completa y de tipo puente, y está constituido por los diodos de silicio S-1, S-2, S-3 y S-4 y las válvulas estabilizadoras de gas, V-3, V-4, V-5 y V-6, siendo este circuito el que suministra las altas tensiones. El segundo circuito rectificador es de media onda, y lo forman
245 el diodo de germanio G-1, y el diodo Zener Z-1 como elemento estabilizador, siendo el que suministra las bajas tensiones.

Por las razones que se deducen de esta Memoria, se solicita Certificado de adición amparando los perfeccionamientos introducidos en el objeto de la PATENTE DE INVENCION NUMERO 256.070 --
250 concedida, por un "APARATO MEDIDOR DE LA VELOCIDAD INSTANTANEA DE OBJETOS EN MOVIMIENTO POR EFECTO DOPPLER".

X
REIVINDICACIONES

1º.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA PATENTE DE INVENCION NUMERO 256.070", caracterizados porque la medida y marcación de la velocidad se efectúa por medio de un circuito especial que comprende 16 transistores, un triodo y dos diodos de vacío, 6 diodos semiconductores y un instrumento de medida, formando dos circuitos disparadores de los llamados de Schmidt, dos multivibradores monoestables, un multivibrador bistable, un circuito integrador y los adecuados circuitos complementarios.
260
265



259543

270

2a.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA --
PATENTE DE INVENCION NUMERO 256.070", según reivindicación pri-
mera, caracterizado, además, porque en él se emplea un oscila-
dor de diapasón excitado por un transistor como generador de la
frecuencia de calibración.

275

3a.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA --
PATENTE DE INVENCION NUMERO 256.070", según reivindicaciones --
primera y segunda, caracterizado además porque sus correspon-
dientes circuitos de alimentación están principalmente consti-
tuidos por un oscilador de relajación, formado por dos transis-
tores y un transformador, y dos circuitos rectificadores con --
tensiones de salida estabilizadas, el primero de ellos de onda
completa y tipo puente, constituido por dos diodos de silicio y
cuatro válvulas estabilizadoras de gas y el segundo de media on-
da formado por un diodo de germanio y un diodo Zener como ele-
mento estabilizador.

280

285

4a.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL OBJETO DE LA PA-
TENTE DE INVENCION NUMERO 256.070", tal como se describe en el
cuerpo de esta Memoria, que consta de diez páginas escritas por
una sola cara y cuatro figuras que la complementan.

Madrid, 9 de Julio de 1.960.

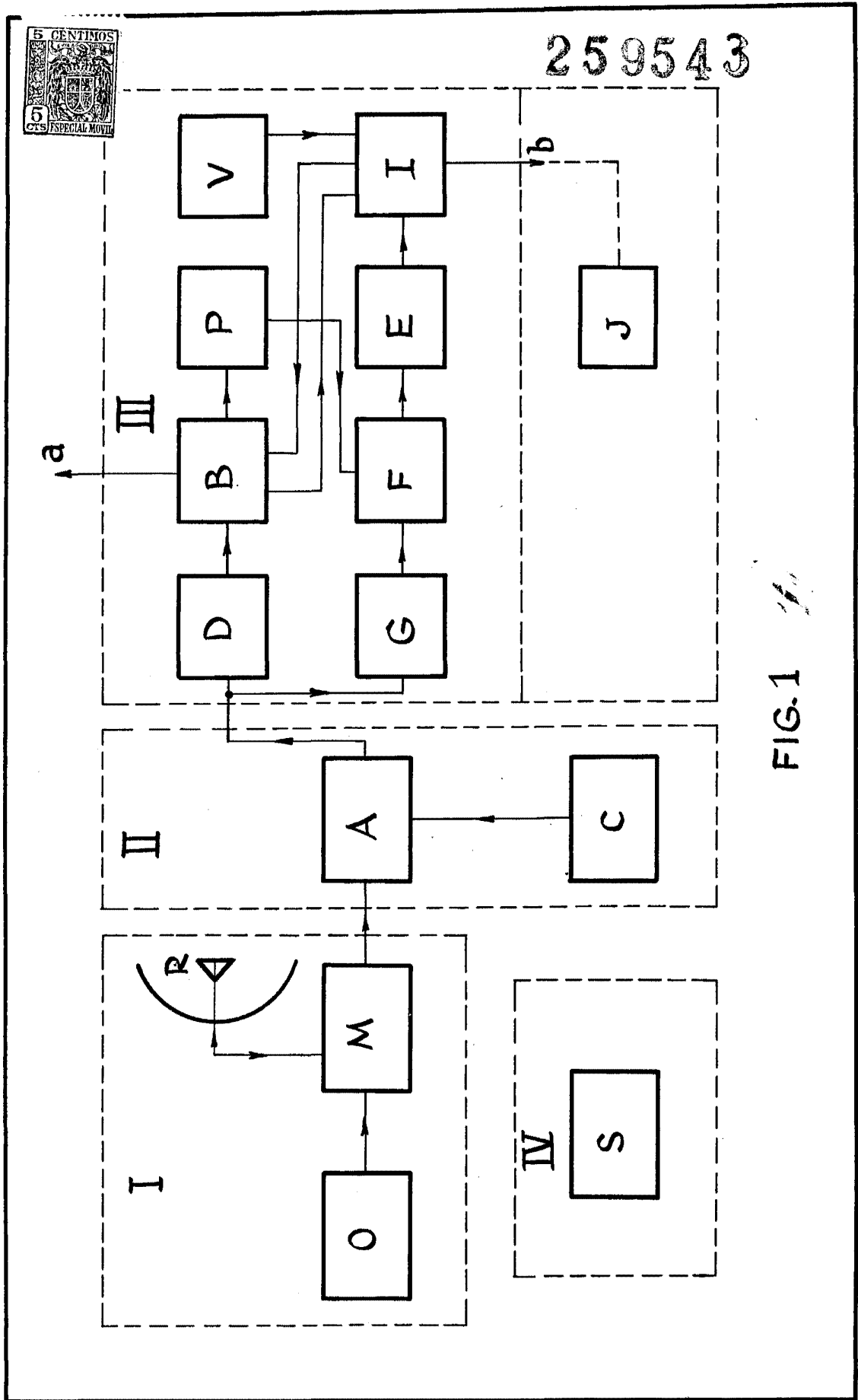


FIG.1

[Handwritten signature]



259543

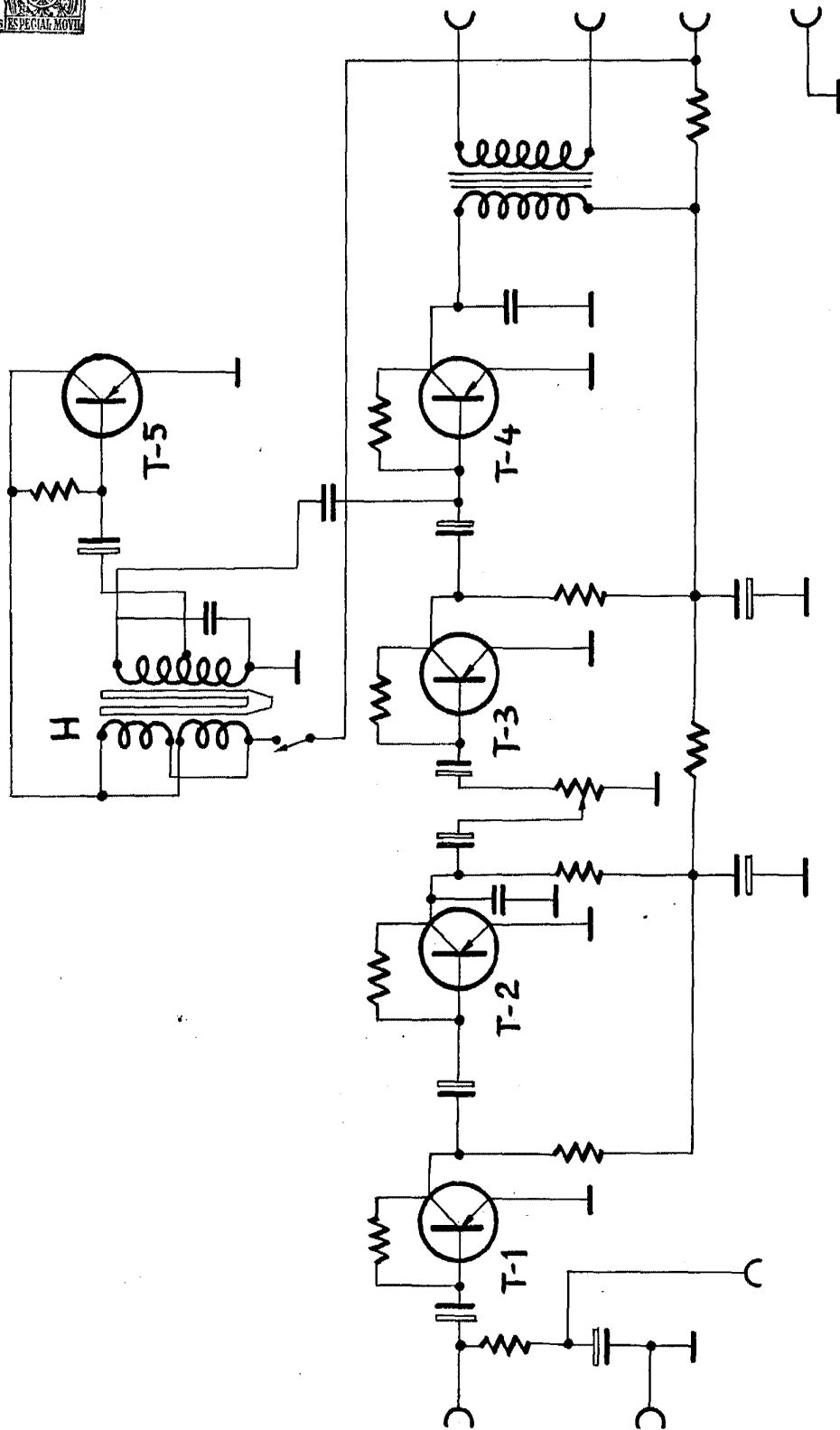


FIG. 2



259543

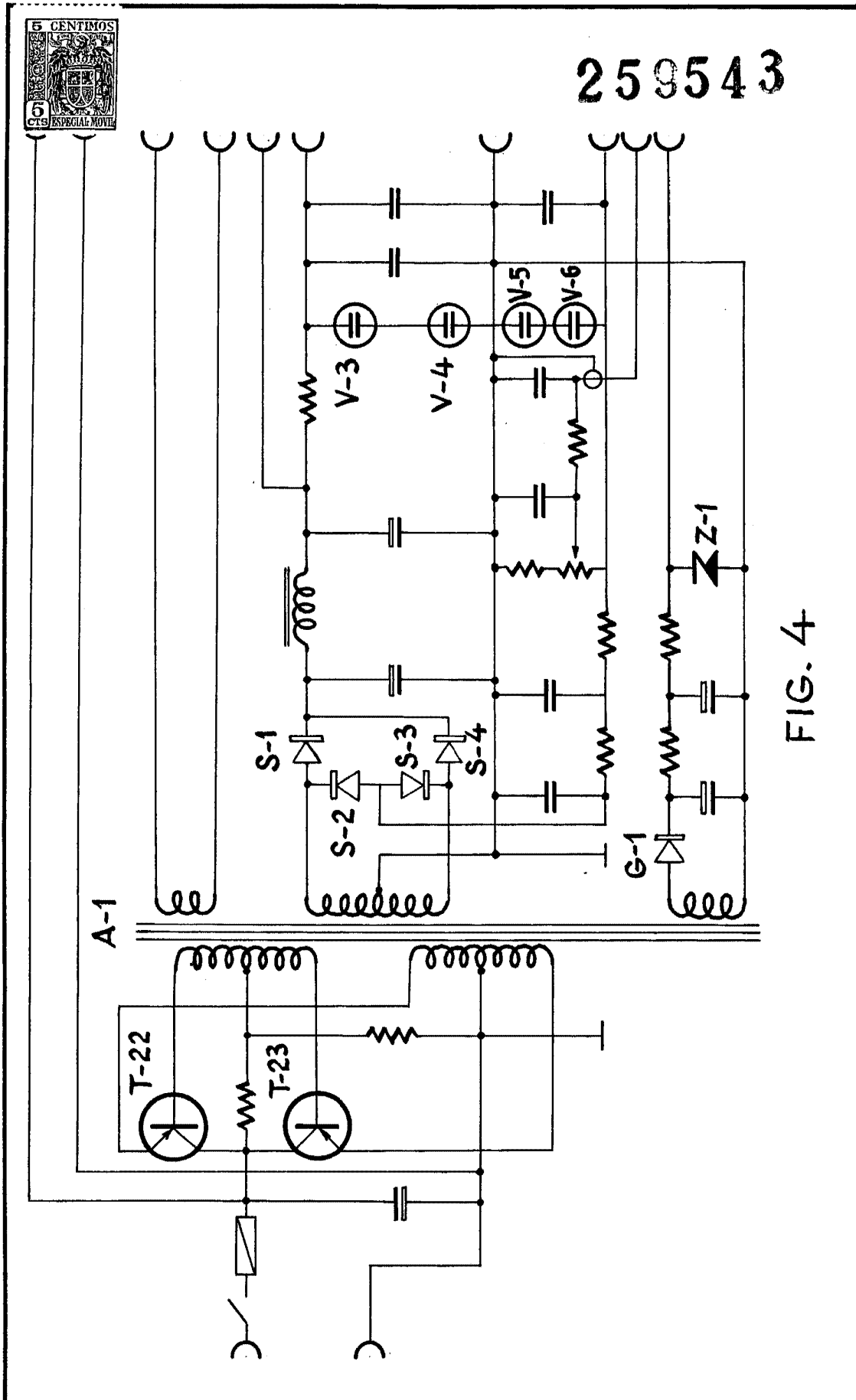
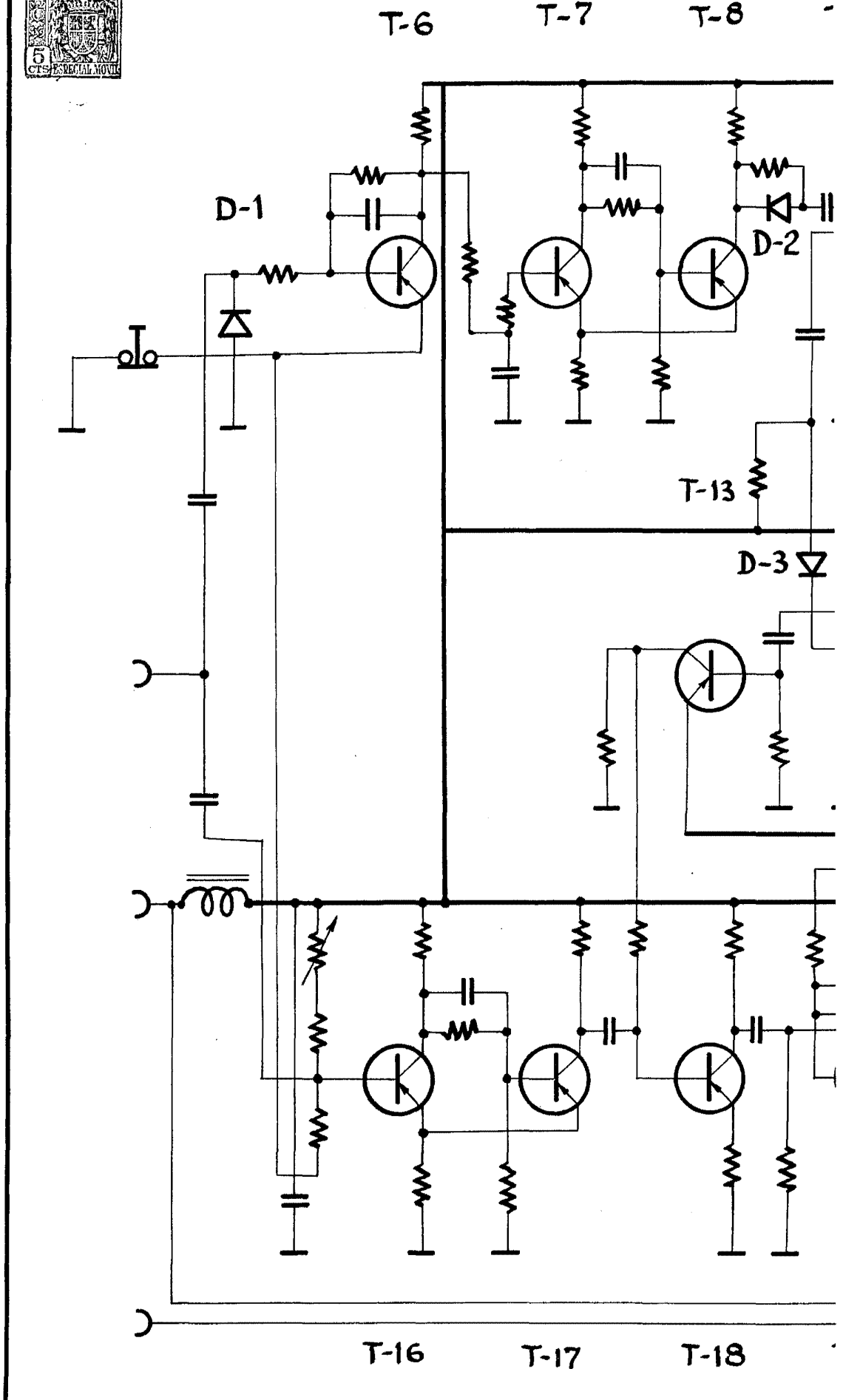


FIG. 4

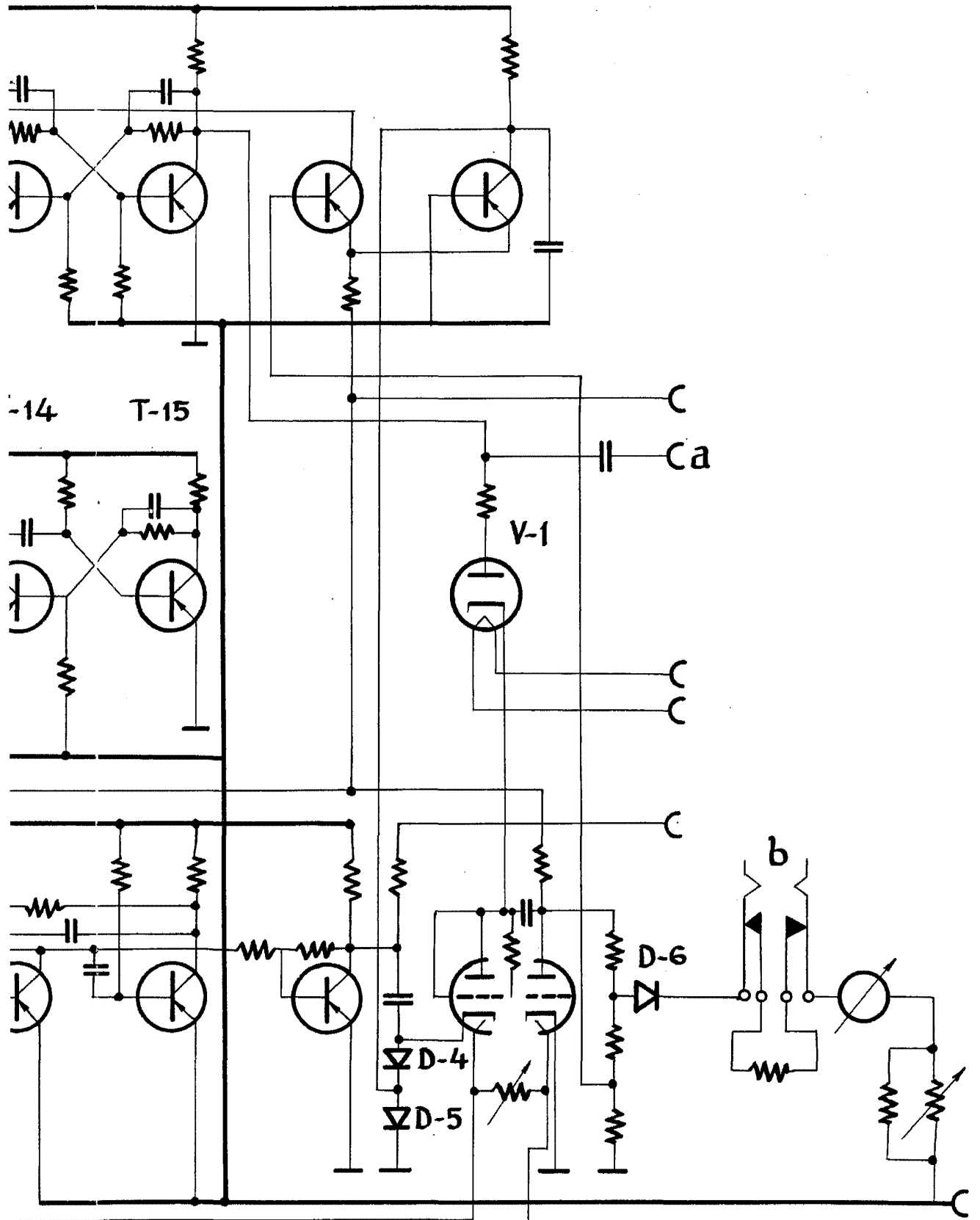
[Handwritten signature]

Patronato "Juan de la Cierva"
de Investigación Técnica



9 T-10 T-11 T-12

FIG. 3



19 T-20 T-21 V-2