



MEMORIA DESCRIPTIVA.-
=====

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN REGISTRO DE CORREDERA GOBERNADO POR
"IMPULSOS DE DESPLAZAMIENTO, EN ESPECIAL
"PARA SISTEMAS DE TRANSMISION SUCESIVA
"DE SEÑALES".

A nombre de : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

Residente en : BERLIN y MUNICH (Alemania),
München 2, y Wittelsbacherplatz 2.

Nacionalidad : ALEMANA.

(P. 2.570. C.G.)
(65/3205).



En la técnica de comunicaciones eléctricas se emplean cadenas de compensadores del tiempo de propagación para diversos fines, por ejemplo, para retardar de una manera determinada el curso de cualesquiera procesos eléctricos, en especial la aparición de impulsos. Tales cadenas de compensadores del tiempo de propagación están constituidas por diversos pasos que, a su vez, están constituidos por condensadores y bobinas, cuyas propiedades son decisivas para el tiempo de propagación de la cadena de compensadores. Si varía la inductancia de las bobinas o la capacidad de los condensadores por envejecimiento o calentamiento durante el funcionamiento, entonces también varía el tiempo de propagación y, con ello, la propiedad regulativa de la cadena de compensadores del tiempo de propagación. Ello representa por lo general un efecto indeseable. Si el tiempo de propagación en cada paso ha de ser muy grande, entonces es preciso que los correspondientes condensadores y bobinas posean una capacidad o inductancia correspondientemente grandes. De ello puede resultar que las dimensiones espaciales de uno de tales pasos se hagan bastante grandes en relación con las dimensiones de otros dispositivos que cooperen con él.

Las funciones de una de estas cadenas de compensadores del tiempo de propagación pueden ser realizadas ahora también por un registro de corredera gobernado por impulsos de desplazamiento. El invento indica la forma en que puede



estar estructurado y funcionar uno de estos registros de corredera, en el que el tiempo de retardo o tiempo de propagación de cada paso es independiente del tamaño de las reactancias empleadas para su estructuración.

- 30.- Este registro de corredera tiene también la propiedad de poderse conseguir tiempos grandes de propagación en cada paso, sin que se necesiten reactancias muy grandes. Aparte de ésto se ha comprobado que tales registros de corredera tienen también las propiedades de filtros, con lo que con su ayuda se puede llevar a cabo el filtrado en sucesiones de impulsos modulados en amplitud o en oscilaciones sinusoidales.

- 40.- El registro de corredera gobernado por impulsos de desplazamiento está caracterizado, conforme al invento, por el hecho de que como equilibrador presenta dos hilos de línea conectados a sus bornes de entrada y que están puenteados por condensadores transversales, en los que durante el funcionamiento tienen lugar intercambios de energía por impulsos, que son gobernados por interruptores insertados en cada caso en un hilo de la línea y que periódicamente son cerrados con ayuda de impulsos de desplazamiento en lapsos de tiempo corridos entre si temporalmente para interruptores contiguos y que, al existir más de dos interruptores, concuerdan temporalmente para los interruptores entre los que se encuentran otros interruptores en número impar.

- 50.- Para el aprovechamiento de uno de estos registros de corredera en calidad de filtro de frecuencia, es preciso, aparte de adoptar otras medidas, especialmente el elegir de manera apropiada la capacidad de los condensadores de puente correspondientes, para lo cual, o bien se da a todos los con-



- 60.- densadores de puente la misma capacidad, o bien se reúnen de una manera determinada los condensadores de puente formando grupos, siendo distintas las capacidades de los condensadores de grupos diferentes. Al igual que el tiempo de retardo por cada paso, es también entonces la constancia de frecuencia de uno de estos filtros de frecuencia independiente de las variaciones de las propiedades de los correspondientes condensadores de puente, con lo que se puede alcanzar una constancia de frecuencia muy buena.
- 65.- Si con ayuda de órganos de conexión adicionales se evitan las pérdidas de energía que de otro modo se presentan entre condensadores durante las transferencias de energía, resultan filtros de frecuencias cuyas pérdidas son en extremo pequeñas. A base de ejemplos de realización se detallarán
- 70.- órganos de conexión destinados a evitar tales pérdidas. Estos ejemplos de realización se refieren también a filtros de frecuencia que a la vez que resultan poco costosos en cuanto a las reactancias precisas, presentan frecuencias propias muy bajas.
- 75.- Para el registro de corredera conforme al invento se indican a continuación varios ejemplos de realización, que serán descritos detalladamente a base de las figuras 2 a 9.
- 80.- La figura 1, que ha sido prevista además, representa un filtro de frecuencia, que está constituido con ayuda de líneas de transmisión y que servirá para explicar el funcionamiento del registro de corredera mostrado en la figura 9.
- 85.- La figura 2 muestra la estructuración de un registro de corredera conforme al invento, que puede ser empleado como cadena de compensadores del tiempo de propagación y también como filtro de frecuencia.



Las figuras 3 y 4 muestran dos ejemplos de cómo se pueden evitar pérdidas de energía con ayuda de órganos de conexión adicionales.

Las figuras 5 a 8 muestran ejemplos de filtros de frecuencia aprovechados en calidad de dipolos.

La figura 9 muestra un ejemplo de filtro de frecuencia aprovechado en calidad de cuadrípolo.

Tal como ya ha sido mencionado, muestra la figura 2 un registro de corredera. Los correspondientes dos hilos de línea están conectados a sus bornes de entrada el y e2. Están puenteados por condensadores de puente C1, C2, C3 etc. En el hilo de línea conectado al borne de entrada el están insertados los interruptores S12, S23, S34, etc. A los interruptores S12, S34, S56 etc. les son suministrados los impulsos de desplazamiento Pa, y a los interruptores S23, S45, S67 etc., los impulsos de desplazamiento Pb. Los impulsos de desplazamiento Pa y Pb se presentan periódicamente y están corridos temporalmente entre sí, lo que origina que durante la forma de conmutación prevista, se cierran interruptores contiguos en lapsos de tiempo diferentes, mientras que determinados interruptores no contiguos se cierran periódicamente en lapsos de tiempo iguales.

El funcionamiento de este registro de corredera, del que por lo pronto se supone que todos los condensadores de puente tienen la misma capacidad, se apreciará mejor a base de un ejemplo de servicio. Para ello se supone que el registro de corredera recibe impulsos de señales con una frecuencia de sucesión de impulsos de 10 kHz, que están modulados en frecuencia conforme a una frecuencia de 2,5 kHz. Ello significa que durante un período de la frecuencia de



modulación se suceden en cada caso 4 impulsos de señales sucesivos. Los impulsos de desplazamiento Pa tienen aquí la misma frecuencia de sucesión de impulsos y aparecen en cada caso un poco después de los impulsos de señales, o sea, con la frecuencia de sucesión de impulsos de 10 kHz.

Los impulsos de desplazamiento Pb aparecen asimismo con esta frecuencia de sucesión de impulsos. A cada impulso de señal corresponden aquí en cada caso 2 impulsos de desplazamiento. El primer impulso de señal entrante es retrans-

mitido del condensador de puente C1 al condensador de puente C2 mediante el cierre del interruptor I2 con ayuda del primer impulso de desplazamiento Pa. Ello tiene lugar con ayuda de un intercambio de energía por impulsos entre los dos condensadores de puente participantes. Como antes de este intercambio de energía se hallaba el condensador de

puente C2 descargado, no existe carga en el condensador de puente C1 después del intercambio de energía. La forma en que puede llevarse a cabo tal intercambio de energía con ayuda de órganos de conexión, será descrita todavía más tar-

de a base de ejemplos. Antes de llegar el segundo impulso de señal, llega el impulso de desplazamiento Pb, mediante el cual es gobernado el interruptor S23. Ello tiene como consecuencia, que el primer impulso de señal almacenado en el condensador de puente C2 sea retransmitido por un intercambio de energía por impulsos al condensador de puente C3.

El segundo impulso de señal llega un poco antes que el segundo impulso de desplazamiento Pa. Por consiguiente es retransmitido a través del interruptor S12 al condensador de puente C2, de manera similar que el primer impulso de señal. Al mismo tiempo, y a través del interruptor S34,



- es retransmitido al condensador de puente C4 el primer impulso de señal, que hasta entonces estaba almacenado en el condensador de puente C3. En efecto, el interruptor S34 se cierra asimismo debido al impulso de desplazamiento Pa que aparece en ese preciso momento. El segundo impulso de desplazamiento Pb gobierna los interruptores S23, S45, etc. A través de los dos interruptores citados en último lugar, tienen entonces lugar asimismo en cada caso un intercambio de energía, mediante el cual es retransmitido el primer impulso de señal desde el condensador de puente C4 al condensador de puente C5, mientras que el primer impulso de señal es retransmitido desde el condensador de puente C2 al condensador de puente C3. Los procesos consecutivos análogos, ligados a la llegada de impulsos de señales siguientes, hacen que después de la llegada del cuarto impulso de señal y de los impulsos de desplazamiento Pa y Pb siguientes, estos cuatro impulsos de señales estén almacenados en los condensadores de puente C3, C5, C7 y C9. Las cargas en estos cuatro condensadores de puente y, con ello, las tensiones conectadas a los mismos, se corresponden a este respecto con las amplitudes de estos impulsos de señales. Por consiguiente, estas cargas y tensiones reproducen en el registro de corredera, a través de la longitud λ del equilibrador dibujada en la figura 2 y en forma de muestras de exploración, precisamente los impulsos que aparecen durante un período de la frecuencia de modulación de 2,5 kHz y, con ello, precisamente una longitud de onda de la oscilación correspondiente. En las condiciones dadas corresponden a esta sección de línea 8 condensadores de puente. A una sección de línea correspondiente a un cuarto de período o a un cuar-
- 150.-
- 155.-
- 160.-
- 165.-
- 170.-
- 175.-



to de longitud de onda, le corresponden por consiguiente 2 condensadores de puente, tal como ha sido indicado también en la figura 2. Al seguir siendo alimentados nuevos impulsos de desplazamiento, es hecha pasar esta reproducción sucesivamente a través del registro de corredera. El tiempo de propagación a través de una sección de línea situada entre dos interruptores gobernados por el mismo impulso de desplazamiento, o sea, que no son contiguos, es decir, por ejemplo, entre los interruptores S12 y S34, es aquí de 100 microsegundos. Este tiempo de propagación viene determinado por la frecuencia de sucesión de los impulsos de desplazamiento y es independiente de la capacidad de los condensadores de puente. Así, por ejemplo, si la frecuencia de sucesión de los impulsos suministrados al registro de corredera fuera el doble de grande, entonces el tiempo de propagación entre dos interruptores gobernados por el mismo impulso de desplazamiento sería tan sólo la mitad. Al mismo tiempo se precisarían para la reproducción de un período de la frecuencia de modulación doble número de condensadores de puente que los utilizados anteriormente.

Si se suministran al registro de corredera oscilaciones sinusoidales en lugar de impulsos modulados en amplitud, entonces pueden tomarse de estas oscilaciones, con ayuda de un interruptor adicional, impulsos correspondientes a las muestras de exploración descritas en el ejemplo anterior, gobernándose dicho interruptor, por ejemplo, mediante impulsos de desplazamiento. Ahora bien, hay que tener en cuenta a este particular, el que a un período de una de tales oscilaciones sinusoidales corresponden más de 2 muestras de exploración, conforme al teorema de explora-



ción. En caso necesario, se puede recuperar la oscilación sinusoidal original en la salida del registro de corredera, con ayuda de un filtro pasabajo, de la manera en sí conocida. En cada una de las formas de funcionamiento descritas

210.- anteriormente se pueden conseguir con ayuda del registro de corredera, y con un gasto relativamente pequeño, tiempos de propagación correspondientes a varios períodos, incluso cuando la frecuencia de las oscilaciones a retardar sea pequeña, sin que para ello se precisen condensadores de gran capacidad

215.- o bobinas de gran inductancia, tal como ocurre con las conocidas cadenas de compensadores del tiempo de propagación, comparable a tales registros.

Hasta ahora se suponía que la transmisión de impulsos de señales únicamente tiene lugar en una dirección dentro

220.- del registro de corredera. Tal es el caso, cuando los condensadores correspondientes tienen la misma capacidad y cuando el registro de corredera está cerrado por el lado de salida en forma exenta de reflexión, con ayuda de una resistencia. La resistencia puede servir también como receptor de impulsos de señales retardados. Efectos especiales pueden conseguirse cuando los impulsos transmitidos son transmitidos

225.- también en sentido opuesto, al menos en parte, por medio de reflexión. Tales reflexiones se pueden presentar, por ejemplo, en el final del registro de corredera, o también

230.- dentro de él, cuando los condensadores de puente correspondientes tienen capacidades distintas. Con ello se pueden proporcionar al registro de corredera las propiedades de un filtro de frecuencia.

Si existen condensadores de puente de capacidad diferente,

235.- entonces es necesario, no obstante, asegurar que en-



tre condensadores de puente contiguos, de capacidad diferente, sea intercambiada asimismo durante el funcionamiento la energía o carga posiblemente almacenada en ellos. Este intercambio de energía, no obstante, tiene que ser modificada conforme a una reflexión de la carga o tensión intercambiada, de acuerdo con el factor $r = \frac{c_1 - c_2}{c_1 + c_2}$, representando c_1 la capacidad del condensador de puente que suministra la carga en cuestión, y c_2 la capacidad del condensador de puente que recibe la carga en cuestión. Más tarde demostraremos que esta modificación del intercambio de carga se consigue mediante los órganos de conexión que producen el intercambio de carga, que ya han sido mencionados, pero todavía no descritos en detalle.

El mencionado factor r se corresponde con el factor que determina la reflexión en un lugar de junta de una línea, en el que varía la impedancia característica de dicha línea. Las capacidades de los condensadores de puente en el registro de corredera y los valores inversos de las impedancias características de la línea comparada con ellos, se corresponden a este respecto entre sí.

En las condiciones anteriormente indicadas, se producen en un registro de corredera dotado de condensadores de puente de capacidades diferentes, con ayuda de las cargas o tensiones que aparecen en dichos condensadores, reproducciones de ondas que se corresponden con las que se forman a lo largo de una línea, cuya impedancia característica no es constante. Tales líneas pueden aprovecharse, de la manera conocida, como filtro de frecuencia (véase por ejemplo el libro de G.L.Ragan "Microwave Transmission Circuits", pag. 615 - 645). De manera análoga se pueden emplear también los regis-



tros de corredera gobernados por impulsos de desplazamiento conforme al invento, en calidad de filtros de frecuencia. Así, por ejemplo, si en el ejemplo de realización de uno de estos registros de corredera representado en la figura 2, los condensadores de puente C2, C3, C8 y C9 tienen cada uno de ellos la triple capacidad que los condensadores C1 y C10, mientras que los condensadores de puente C4, C5, C6 y C7 únicamente tienen la tercera parte de la capacidad que los condensadores C1 y C10, entonces resulta un filtro de frecuencia que, en la forma de funcionamiento descrita, o sea, en una alimentación con impulsos de señales con una sucesión de impulsos de 10 kHz modulados conforme a una frecuencia de modulación de 2,5 kHz, deja pasar a través de sí dichos impulsos de señales sin amortiguamiento, mientras que los impulsos de señales de la misma frecuencia de sucesión de impulsos, pero con una frecuencia de modulación de 1,6 kHz son amortiguados en aproximadamente 2,3 N, lo que se ha comprobado por medio de una medición.

Este filtro de frecuencia, por lo tanto, contiene varios grupos de condensadores de puente de la misma capacidad. El grupo formado por los condensadores C2 y C3, así como el grupo formado por los condensadores de puente C8 y C9, se corresponden en cada caso con una línea, en la que la onda que se forma tiene la longitud $1/4 \lambda$. El grupo de los condensadores C4, C5, C6 y C7, por el contrario, se corresponde con una línea en la que se forma una onda de la longitud $1/2 \lambda$. En el registro de corredera mostrado en la figura 2, se han indicado estos grupos de condensadores de puente con ayuda de la longitud de onda que les corresponde. De acuerdo con los sistemas conocidos de estructuración



de filtros de frecuencia a base de líneas, se pueden hacer registros de corredera gobernados por impulsos de desplazamiento conforme al invento, que actúen a manera de filtros de frecuencia de los tipos más diversos. Un ejemplo de ello ha sido mostrado en la figura 1. A los bornes de entrada el y e2 de la línea ZO está conectado el generador E_e a través de la resistencia R_e . A los bornes de salida está conectada la resistencia R_a , en la que aparece la tensión de salida U_a . Asimismo está conectado el ramal derivado que ha sido designado con Z1. La línea ZO puede ser equilibrada con su ramal derivado Z1, empleando por lo pronto un registro de corredera conforme al invento, al que están conectados adicionalmente con sus bornes de entrada, en un lugar situado entre dos condensadores de puente, los dos hilos de línea de un registro de corredera adicional del mismo tipo, gobernado por impulsos de desplazamiento. Este dispositivo de circuito ha sido mostrado en detalle en la figura 9. Los condensadores de puente K del registro de corredera adicional, tienen a este respecto, por ejemplo, una capacidad diferente que los condensadores de puente C del registro de corredera al que está conectado. Los interruptores designados con Sa son gobernados por los impulsos de desplazamiento Pa, y los interruptores designados con Sb, por los impulsos de desplazamiento Pb. Para la forma de funcionamiento de tal filtro de frecuencia son válidas las mismas condiciones que para el representado en la figura 2.

Debe ser hecho observar todavía, que en los filtros de frecuencia estructurados como registros de corredera, el valor aritmético que corresponde a la impedancia característica de líneas comparables, es en cada caso inversamen-



te proporcional a la capacidad de los correspondientes condensadores de puente. Para los registros de corredera se pueden emplear ahora condensadores de capacidades muy diferentes, por lo que mediante la elección de capacidades muy diferentes se pueden reproducir saltos muy fuertes de la impedancia característica, con lo que resulta una posibilidad muy vasta para variar las propiedades de los filtros de frecuencia.

330.- Para los órganos de conexión ya mencionados, destinados a evitar pérdidas de energía que de otro modo se producen en los intercambios de energía entre condensadores, ha sido mostrado un ejemplo a base de la figura 3. Entre los condensadores C1 y C2, cuya energía o carga se trata de intercambiar posiblemente, está insertada todavía la bobina L afectada de inductancia. El interruptor S se cierra en cada caso durante un lapso de tiempo tal que, por ejemplo, la carga existente precisamente en el condensador C1 es transmitida al condensador C2 por una media oscilación con la frecuencia de resonancia del circuito resonante que con ello se forma, tal como ya es en sí conocido (véase "Pulse Generators" de Glasoe y Lebacqz, 1948, pág. 307 - 308, figu. 8.17 y 8.18). Si desde un principio existe en ambos condensadores una carga determinada, entonces tiene lugar un intercambio completo entre las cargas de ambos condensadores. Ahora bien, a este respecto se presupone que ambos condensadores tengan la misma capacidad. Se ha comprobado que siendo diferente la capacidad de estos condensadores de puente, el intercambio de cargas está modificado de acuerdo con una reflexión de la carga o tensión intercambiada en cada caso, conforme al factor r que ya ha sido definido.

335.-

340.-

345.-

350.-

355.-



De ello resulta, que la inserción de una bobina afectada de inductancia en el trozo de línea de un registro de corredera situado entre dos condensadores de puente, conforme al invento, es en cualquier caso apropiada para conseguir el intercambio total o parcial de energía o de carga necesario. La pérdida de una mitad de la energía a transmitir, que se produce al no utilizar una de estas bobinas, se evita con ello. Es todavía de importancia, que la duración de una media oscilación, que se necesita para el intercambio de energía, puede ser considerablemente más corta que el tiempo de propagación adjudicado a dos condensadores de puente. En comparación con cadenas de compensadores de tiempo de propagación constituidas por pasos, en las que la frecuencia de resonancia de los correspondientes circuitos de resonancia determina el tiempo de propagación (véase DPs 360.- 958.127), puede por lo tanto, en condiciones por lo demás iguales, ser sustancialmente menor la inductancia de la bobina empleada.

Hay que llamar todavía la atención sobre el hecho de que al sustituir el condensador C2 por un cortocircuito, el cierre del interruptor S tiene lugar, de la manera conocida, durante el tiempo que dura una media oscilación, lo que trae consigo que en el condensador C1 se invierta la polaridad de la carga y, con ello, de la tensión conectada a él.

En la figura 4 ha sido representado un ejemplo de la manera en que con ayuda de órganos de conexión se pueden evitar las pérdidas de energía que de otro modo se producen en los intercambios de energía entre condensadores. El intercambio de energía o de carga entre los condensadores de puente C01 y C02, que tienen la misma capacidad, se gobierna tam-



bién aquí con ayuda del interruptor S situado entre ambos. Las pérdidas de energía se compensan aquí por el hecho de que en los condensadores de puente se han previsto condensadores adicionales en paralelo, por el hecho de que un condensador adicional es alimentado de tal modo con energía con ayuda de un elemento amplificador acoplado al condensador de puente en cuestión, desde la fuente de corriente de servicio del mismo, que dicho condensador adicional está conectada siempre una tensión correspondiente a la tensión conectada al condensador de puente. En un intercambio posterior de energía, repercute a la vez la energía contenida en el condensador adicional. Ello tiene como consecuencia, el que en cada caso y mediante el cierre pasajero del interruptor S, se produzca un intercambio completo de energía o de carga entre los dos condensadores de puente C01 y C02, a condición de que los condensadores adicionales tengan la misma capacidad que los condensadores de puente. Paralelamente al condensador de puente C01 se halla conectado el condensador adicional C11. Con ayuda del condensador de acoplamiento C2 está acoplado a él el elemento amplificador con el transistor T11. Al condensador de puente C02 corresponden de manera análoga los órganos de conexión C12, C22 y T12. Cuando antes de un intercambio de energía o de carga está descargado uno de los dos condensadores de puente, entonces se encuentra el otro condensador de puente descargado correspondientemente después del intercambio de energía o de carga. Si ambos poseen anteriormente carga, entonces tiene lugar el intercambio de tales cargas.

Todos estos procesos han sido descritos detalladamente en la memoria de la patente belga N^o. 657.316 (véase tam-



bién la solicitud de patente alemana S 88.828 VIIIa/21a3,
46/10). Los procesos en cuestión han sido explicados en
ella con todo detalle a base de las figuras 3 y 4 de dicha
memoria, que concuerdan ampliamente con la presente figura
420.- 4. A este respecto se presupone en la disposición de circui-
to mostrada en la figura 4, que en los bornes de los conden-
sadores CO1 y CO2 conectados con el interruptor S, aparecen
exclusivamente potenciales negativos. Ello puede asegurarse
también en una alimentación con impulsos de señales de
425.- polaridad alternante o con corrientes alternas de señales,
previando fuentes de tensión de polarización especiales (véa-
se la memoria de la patente belga N^o. 657.316). Una de es-
tas fuentes de tensión de polarización puede insertarse tam-
bién en el generador de alimentación. A continuación se pre-
430.- supone la existencia de esta fuente de tensión de polariza-
ción eventualmente de manera tácita.

Por lo pronto, y tal como ya ha sido mencionado, se
presupone que los condensadores de puente CO1 y CO2 tienen
la misma capacidad. Ahora bien, también tiene lugar allí un
435.- intercambio de energía o de carga, si bien tan sólo parcial,
cuando las capacidades de los condensadores son diferentes.
Se ha comprobado que también en este circuito el intercam-
bio de carga entre condensadores de puente de capacidades
diferentes está modificado conforme al factor ya explicado,
440.- del mismo modo que en el circuito de acuerdo con la figura
3. Para ello tiene un condensador adicional que tiene en
cada caso la misma capacidad que el correspondiente conden-
sador de puente. De ello resulta que también el circuito
representado en la figura 4 es apropiado en cualquier caso
445.- para evitar pérdidas de energía en los intercambios de ener-



gía entre los condensadores de puente de un registro de
corredera gobernado por impulsos de desplazamiento confor-
me al invento. Tal es el caso, tanto cuando los correspon-
dientes condensadores de puente tienen la misma capacidad,
450.- como también cuando estos condensadores de puente tienen
capacidad diferente. Es digno de observar todavía, que en
la disposición de circuito mostrada en la figura 4, al em-
plearse un condensador de puente con los correspondientes
elementos de mando, se consigue también mediante un corto-
455.- circuito como consecuencia del cierre pasajero del interrup-
tor S, una inversión de la polaridad o de la tensión en el
condensador de puente restante. En efecto, cuando se cierra
el interruptor S, se descargan por lo pronto los condensa-
dores C01 y C11. La corriente de descarga del condensador
460.- C11 fluye con ello también a través del condensador C21, que
anteriormente estaba descargado y que por lo tanto recibe
con ello una carga, que tiene la misma magnitud que la que
tenía anteriormente el condensador C11, pero que en cambio
es de polaridad inversa. Después de que entonces se abre el
465.- interruptor S, repercute esta carga de tal modo a través del
transistor T11, que ahora es suministrada a los condensa-
dores C11 y C01 una carga que en cada caso se corresponde to-
talmente con ella (tal como ha sido descrito detalladamente
en la memoria de la patente belga N.º. 657.316). Resulta,
470.- por consiguiente, que finalmente los dos condensadores C01
y C11 presentan una carga que es exactamente igual de grande
que la que poseían anteriormente, pero que tiene la polari-
dad inversa. La polaridad de la tensión conectada al con-
densador C01, por lo tanto, se ha invertido.
475.- Una comparación de las dos disposiciones de circuito



representadas en las figuras 3 y 4, demuestra que a pesar de su estructura totalmente distinta, pueden llevar a cabo funciones totalmente análogas. No obstante existen ciertas diferencias. En la disposición representada en la figura 3

480.- ha de cerrarse el interruptor S en cada caso durante lapsos de tiempo tales, que pueden tener lugar precisamente una media oscilación en el circuito oscilante con ello formado. Tal fijación exacta del lapso de tiempo en que debe permanecer cerrado el interruptor S, falta en cambio en la disposición de circuito conforme a la figura 4. Para tal lapso de tiempo es admisible por lo tanto una tolerancia muy grande. Ahora bien, todos estos lapsos de tiempo son en cualquier caso independientes del lapso de tiempo en que se suceden los impulsos de desplazamiento. Basta exclusivamente

485.- con que sean más cortos que dicho lapso de tiempo. Cuando son sustancialmente más cortos, entonces existe también una tolerancia considerable para la inserción de los impulsos de desplazamiento P_b entre los impulsos de desplazamiento P_a. No es necesario, por lo tanto, que los impulsos

490.- de desplazamiento P_b estén situados simétricamente con relación a los impulsos de desplazamiento P_a.

En cuanto a la disposición de circuito conforme a la figura 4, es de observar todavía que la capacidad de los condensadores adicionales C₁₁ y C₁₂ influye en el hecho de

500.- si con el intercambio de energía o de carga está ligada una amplificación o una atenuación. Un aumento de las capacidades de estos condensadores adicionales respecto a las capacidades de los condensadores de puente, tiene como consecuencia una amplificación, mientras que una reducción de

505.- las capacidades en cuestión tiene como consecuencia un efec-



to atenuante. Sobre estos efectos se llama ya la atención en la memoria de la patente belga Nº. 657.316. Aprovechando el efecto amplificador mencionado, por lo tanto, se puede con ayuda de la disposición de circuito mostrada en la

510.- figura 4 crear un registro de corredera prácticamente exento de pérdidas y, con ello, también un filtro de frecuencia exento de pérdidas.

A continuación serán descritos todavía algunos ejemplos de la manera en que las disposiciones de circuito descritas a base de las figuras 3 y 4 pueden ser aprovechadas en relación con el invento. Mientras los registros de corredera ya descritos son utilizados conforme al invento en calidad de cuadripolos, se aprovechan los ejemplos de realización que serán descritos a continuación en calidad de

520.- dipolos. Uno de estos ejemplos de realización ha sido representado en la figura 5, aprovechándose en él la disposición de circuito conforme a la figura 3. A los bornes de entrada e_1 y e_2 está conectado un equilibrador con dos condensadores de puente. Este equilibrador está puesto en cortocircuito por el lado de salida. Es de observar, no obstante, que también pueden ser utilizados equilibradores que en el lado de salida funcionen en circuito abierto. Uno de estos equilibradores ha sido empleado en el registro de corredera mostrado en la figura 9. Este equilibrador presenta

525.- los condensadores de puente K, así como los interruptores S_a y S_b .

530.-

El equilibrador mostrado en la figura 5 presenta los dos condensadores C_1 y C_2 , del mismo tamaño, así como los dos interruptores S_a y S_b y las dos bobinas L_a y L_b . Tal

535.- como se demostrará todavía, posee este equilibrador las



propiedades de un dipolo con resonancia paralela. Para ha-
cer comprensible estas propiedades, se supone por lo pron-
to que es alimentado con impulsos de señales. Estos son su-
ministrados con una determinada frecuencia de sucesión de
540.- impulsos por el generador E_e , a través de la resistencia R_e .
Con ayuda de impulsos de desplazamiento desplazados entre
sí, que tienen la doble frecuencia de sucesión que los im-
pulsos de señales suministrados por el generador E_e , son go-
bernados los interruptores S_a y S_b . Una carga del condensa-
545.- dor de puente C_1 originada por un impulso de señal, es por
lo tanto transmitida al condensador de puente C_2 con ayuda
del primer impulso de desplazamiento, mediante gobierno del
interruptor S_a . Con ayuda del primer impulso de desplazamien-
to P_b siguiente, es gobernado el interruptor S_b , lo que tiene
550.- como consecuencia que se invierta la polaridad de la carga
del condensador de puente C_2 . Con ayuda del segundo impulso
de desplazamiento P_a es accionado entonces nuevamente el in-
terruptor S_a , con lo que entonces la carga existente en el
condensador de puente C_2 es transmitida de nuevo al conden-
555.- sador de puente C_1 , que entonces presenta una carga, que
tiene la polaridad contraria a que anteriormente, con lo que
también su tensión es de la polaridad inversa. Cuando a con-
tinuación llega el segundo impulso de señal, y si también
éste tiene la polaridad inversa que anteriormente, entonces
560.- resulta que el dipolo no recibe corriente. Por consiguiente,
si se transmiten al dipolo impulsos de señales de polaridad
alternante, cuya distancia es el doble de grande que la exis-
tente entre los impulsos de desplazamiento desplazados en-
tre sí, entonces el dipolo no recibe ninguna corriente o ener-
565.- gía, aparte de la energía que es precisa para cubrir restan-



tes pérdidas de transmisión u otras pérdidas. El dipolo, por lo tanto, actúa como un circuito tapón en resonancia, ejerciendo por lo tanto una función de bloqueo. El mismo efecto se produce cuando el generador suministra, en lugar de los impulsos de señales anteriormente descritos, una corriente alterna sinusoidal de señales, cuya frecuencia es la mitad de grande que la frecuencia de sucesión de los impulsos de señales y, con ello, igual a la cuarta parte de la frecuencia de sucesión de los impulsos de desplazamiento Pa ó Pb. La posición de fase de esta corriente alterna de señales respecto a los impulsos de desplazamiento, puede variarse a voluntad, sin que se reduzca el efecto de bloqueo. En cambio si se varía la frecuencia de esta corriente alterna de señales, entonces se reduce el efecto de bloqueo de manera similar a la de un circuito de resonancia paralela. Esta corriente alterna de señales puede ser sustituida también por una sucesión de impulsos modulados en amplitud, cuya frecuencia de modulación concuerde con la frecuencia de la corriente alterna de señales. Los impulsos de señales con polaridad alternante, empleados en el caso de funcionamiento descrito anteriormente en primer lugar, pueden ser considerados como caso especial de una sucesión de tales impulsos modulados en amplitud.

El dipolo conectado entre los bornes de entrada el y e2 presenta, por lo tanto, una resonancia paralela. La frecuencia propia de estas resonancias paralelas, no obstante, nada tiene que ver con la frecuencia propia de los circuitos de resonancia formados a base de los correspondientes condensadores de puente y bobinas. Esta frecuencia propia, por el contrario, es, tal como ya ha sido explicado, igual a la



cuarta parte de la frecuencia de la sucesión de los impulsos de desplazamiento Pa o de los impulsos de desplazamiento Pb.

En la figura 6 se muestra una variante del filtro de frecuencia representado en la figura 5, en la que el cortocircuito está desplazado entre los dos condensadores de puente correspondientes. El cortocircuito se establece aquí en cada caso a través del interruptor Sb. Con ello se hace posible que una sólo bobina L se haga cargo de las misiones de las dos bobinas La y Lb existentes en otro caso. Ello se aprecia inmediatamente en la descripción del funcionamiento del filtro de frecuencia al que se suministran impulsos de señales de polaridad alternativa. La carga existente por lo pronto en el condensador de puente C1, es retransmitida al condensador de puente C2 con ayuda del primer impulso de desplazamiento Pa, que gobierna el interruptor Sa, y a través de la bobina L. Con ayuda del primer impulso de desplazamiento Pb, que gobierna el interruptor Sb, se consigue a través de la bobina L una inversión de la polaridad de la carga en el condensador de puente C2. Con ayuda del segundo impulso de desplazamiento Pa, es accionado de nuevo el interruptor Sa, con lo que entonces es retransmitida la carga del condensador de puente C2 al condensador de puente C1, con lo que este condensador se carga con la polaridad inversa a la anterior. Con ello se consigue al cabo de tres impulsos de desplazamiento, que en el condensador de puente C1 exista el mismo estado de carga que tenía en el circuito conforme a la figura 5 en el ejemplo de funcionamiento correspondiente. La acción del filtro de frecuencia representado en la figura 6, concuerda por lo tanto totalmente con la del representado en la fi-



gura 5.

Tal como muestra el filtro de frecuencia representado en la figura 7, se puede intercambiar también la posición de la bobina L y del interruptor Sa dentro del filtro de frecuencia. Una breve consideración de la función demuestra que a este respecto el condensador C1 tiene antes de la llegada del segundo impulso de señal una carga de polaridad inversa a la que tenía antes. Mediante el primer impulso de desplazamiento Pa es gobernado el interruptor Sa, con lo que por lo pronto la carga contenida en el condensador de puente C1 es transmitida al condensador de puente C2. El primer impulso de desplazamiento Pb acciona al interruptor Sb. Ahora bien, en las condiciones supuestas, ello no tiene ninguna repercusión, ya que a través de dicho interruptor se cierra un circuito resonante, al que pertenece exclusivamente el condensador de puente C1, que anteriormente ha cedido su carga. El segundo impulso de desplazamiento Pa vuelve entonces a accionar el interruptor Sa, con lo que la carga transmitida anteriormente al condensador de puente C2, es retransmitida de nuevo al condensador de puente C1. El segundo impulso de accionamiento Pb acciona el interruptor Sb, lo que tiene como consecuencia, que la polaridad de la carga existente en el condensador de puente C1 se invierta, al mismo tiempo que con ello se invierte también la tensión conectada a dicho condensador de puente. A la llegada del segundo impulso de señal tiene el condensador de puente C1 una tensión de polaridad inversa, al igual que ocurre en las disposiciones de circuito conforme a las figuras 5 y 6. Se comprueba, por lo tanto, que también el filtro de frecuencia representado en la figura 7 tiene propiedades de filtración similares a las



- de los dos otros filtros de frecuencia correspondientes. Mientras en los ejemplos de realización descritos el primer impulso de desplazamiento Pb no tiene en el filtro de frecuencia conforme a la figura 7 ningún cambio de carga
- 660.- como consecuencia, es en los filtros de frecuencia conforme a las figuras 5 y 6 el segundo impulso de desplazamiento Pb el que no tiene como consecuencia ningún cambio de carga. Por ello no ha sido mencionado en la explicación del funcionamiento de estas disposiciones de circuito.
- 665.- En la figura 8 ha sido representado un filtro de frecuencia, que se corresponde con el mostrado en la figura 6, si bien para evitar pérdidas de energía se emplea la disposición de circuito representada en la figura 4, en lugar de la disposición de circuito representada en la figura 3. El
- 670.- funcionamiento del filtro de frecuencia mostrado en la figura 8, concuerda totalmente con el mostrado en la figura 6. Existe exclusivamente una diferencia, en el sentido de que con ayuda de los condensadores adicionales y de los correspondientes elementos amplificadores, se puede conseguir
- 675.- también una compensación de atenuaciones de línea y de pérdidas de descarga de los condensadores de puente, de lo que resulta un filtro de frecuencia prácticamente exento de pérdidas. Puede ser alimentado lo mismo que los otros filtros de frecuencia, tanto con impulsos de señales, como también
- 680.- con corriente alterna sinusoidal de señales.
- La utilización de registros de corredera y filtros de frecuencia conforme al invento es especialmente conveniente, cuando los impulsos de señales modulados en amplitud, que sirven para la alimentación, son suministrados en cada
- 685.- caso por un canal de enlace de un sistema de transmisión



sucesiva de señales, que esté dotado de varios de estos canales de enlace apropiados para el suministro. Uno de estos registros de corredera o filtros de frecuencia puede entonces ser alimentado alternativamente a través de varios

690.- de tales canales de enlace, sin que para ello resulte necesario ningún circuito especial. En efecto, por lo general existen ya de por sí interruptores que originan la distribución de los impulsos pertenecientes a los diversos canales de enlace. Asimismo suelen existir ya en tales sistemas

695.- generadores que suministran sucesiones de impulsos, que pueden ser aprovechados como impulsos de desplazamiento. Las frecuencias propias de los filtros de frecuencia están determinadas también aquí, al igual que en todos los demás casos de aplicación, por las frecuencias de las sucesiones de impulsos.

700.- Por lo tanto pueden ser variadas fácilmente mediante la variación de las frecuencias de sucesión de estos impulsos de desplazamiento. Todos los registros de corredera y filtros de frecuencia conforme al invento están estructurados exclusivamente a base de condensadores, transistores,

705.- resistencias y, eventualmente, bobinas de inductancia relativamente pequeña. Es posible, por consiguiente, confeccionar tales filtros de frecuencia en forma de así denominados circuitos integrados. Al mismo tiempo se conserva, por un lado, la buena constancia de frecuencia, así como la facultad de

710.- sintonización de estos filtros de frecuencia mediante la variación de la frecuencia de sucesión de los impulsos de desplazamiento. Las necesidades de espacio al emplearse circuitos integrados son sustancialmente menores, cuando se prevee el tipo de construcción convencional. Gracias al invento, por

715.- lo tanto, resulta también posible reducir considerablemente



las necesidades de espacio de filtros de frecuencia, etc.

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en

720.- España, por veinte años, son los siguientes:

1º.- Un registro de corredera gobernado por impulsos de desplazamiento, en especial para sistemas de transmisión sucesiva de señales, caracterizado por presentar en calidad

725.- de equilibrador dos hilos de línea conectados a sus bornes de entrada, hilos que están puenteados por condensadores de puente, entre los que tienen lugar intercambios de energía por impulsos durante el funcionamiento, que son gobernados por interruptores insertados en cada caso en un hilo de la línea y que son cerrados periódicamente con ayuda de impul-

730.- sos de desplazamiento en lapsos de tiempo que están desplazados temporalmente entre sí para interruptores contiguos, mientras que al existir más de dos interruptores, concuerdan temporalmente para interruptores entre los que se encuentran interruptores en un número impar.

735.- 2º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 1º, caracterizado porque los condensadores de puente correspondientes tienen la misma capacidad.

740.- 3º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 1º, caracterizado porque los condensadores de puente correspondientes tienen capacidad diferente, y porque en el intercambio de energía o de carga entre condensadores de puente de capacidad diferente, el intercambio de carga está mo-

dificado de acuerdo con una reflexión de la carga o tensión a intercambiar, conforme al factor $r = \frac{c_1 - c_2}{c_1 + c_2}$, siendo c_1



- 745.- la capacidad del condensador de puente que suministra la carga en cuestión, y c_2 la capacidad del condensador de puente que recibe la carga en cuestión.
- 42.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 32, caracterizado porque los condensadores de puente de
- 750.- igual capacidad forman grupos.
- 52.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado porque en un lugar de los hilos de la línea situado entre los condensadores de puente, está conectado con sus bornes de entrada
- 755.- un registro de corredera del mismo tipo, gobernado por impulsos de desplazamiento.
- 62.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado porque con ayuda de órganos de conexión se evitan las pérdidas de energía que de otro modo se presentan en los intercambios de
- 760.- energía entre condensadores.
- 72.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 62, caracterizado porque en un trozo de hilo de línea situado entre dos condensadores de puente, está insertada en
- 765.- cada caso una bobina afectada de inductancia, y porque el interruptor correspondiente se cierra en cada caso durante lapsos de tiempo tales, que tenga lugar precisamente un intercambio de energía o de carga entre los dos condensadores de puente.
- 770.- 82.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 62, caracterizado porque en los condensadores de puente están previstos condensadores adicionales conectados en paralelo, porque un condensador adicional es alimentado de tal modo con energía durante el lapso de tiempo precedente a un



- 775.- intercambio de energía, con ayuda de un elemento amplificador acoplado al condensador de puente correspondiente y a partir de la fuente de corriente de dicho elemento (+,-), que siempre está conectada a él una tensión correspondiente a la conectada al condensador de puente, y porque en un
- 780.- intercambio de energía posterior, de corta duración con relación a dicho lapso de tiempo, repercute a la vez la energía contenida en el condensador adicional.
- 9º.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 6º a 8º, caracterizado por contener un
- 785.- equilibrador con dos condensadores de puente.
- 10º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 9º, caracterizado porque el equilibrador con dos condensadores de puente funciona por el lado de salida en circuito abierto.
- 79^u.- 11º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 10º, caracterizado porque el equilibrador con dos condensadores de puente está puesto en cortocircuito por el lado de salida.
- 12º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto
- 795.- 11º, caracterizado porque el cortocircuito del equilibrador está desplazado entre los dos condensadores de puente correspondientes.
- 13º.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por ser alimentados a sus bornes de entrada impulsos modulados en amplitud.
- 800.- 14º.- Un registro de corredera de acuerdo con el punto 13º, caracterizado porque los impulsos modulados en amplitud son suministrados en cada caso por una canal de en-



805.- lace de un sistema de transmisión sucesiva de señales, que presenta varios de tales canales de enlace apropiados para el suministro.

. 15^a.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado porque a

810.- efectos de variar su frecuencia propia, se varía la frecuencia de sucesión de los impulsos de desplazamiento.

16^a.- Un registro de corredera de acuerdo con uno cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por estar confeccionado con sus elementos constructivos e interrup-

815.- tores en forma de circuitos integrados.

17^a.- "UN REGISTRO DE CORREDERA GOBERNADO POR IMPULSOS DE DESPLAZAMIENTO, EN ESPECIAL PARA SISTEMAS DE TRANSMISION SUCESIVA DE SEÑALES", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 820 líneas y a título

820.- de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 13 DIC. 1966

113

ESCALA VARIABLE.



Fig. 1

13

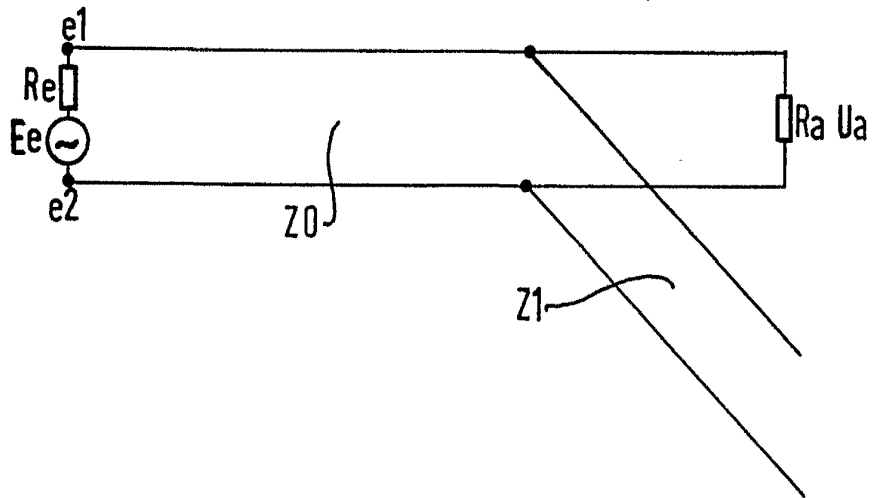


Fig. 2

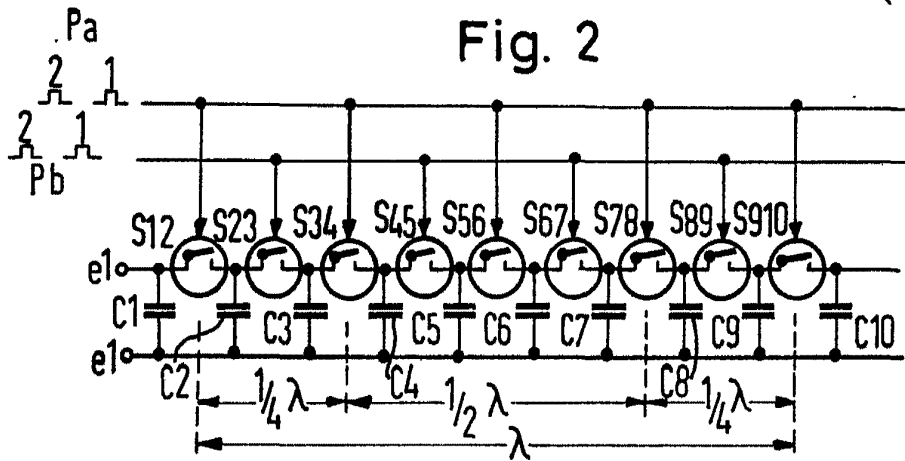


Fig. 3

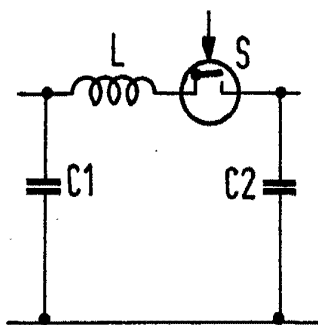
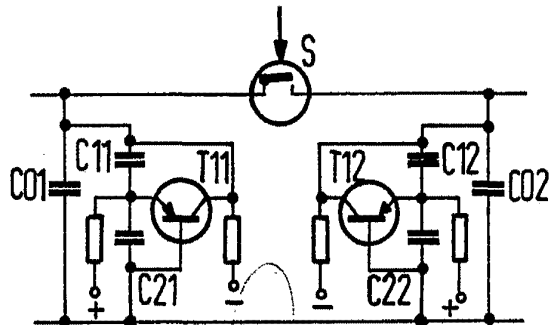


Fig. 4



Madrid, 13 DIC. 1966



ESCALA VARIABLE.

Fig. 5

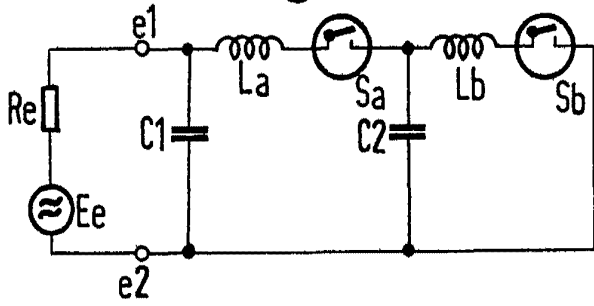


Fig. 6

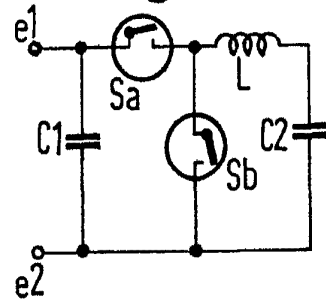


Fig. 7

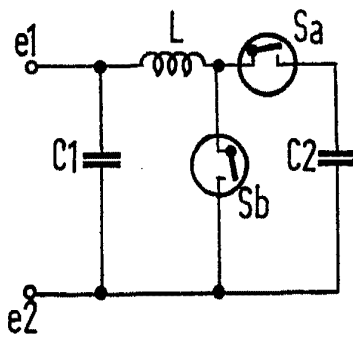


Fig. 8

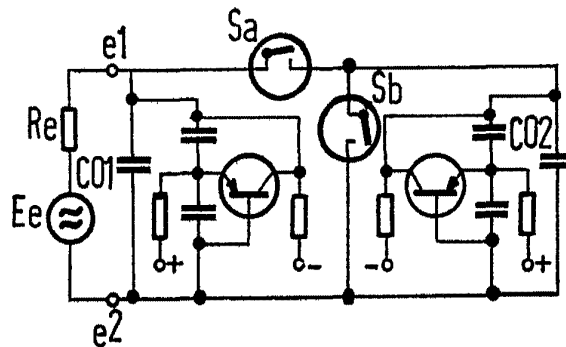
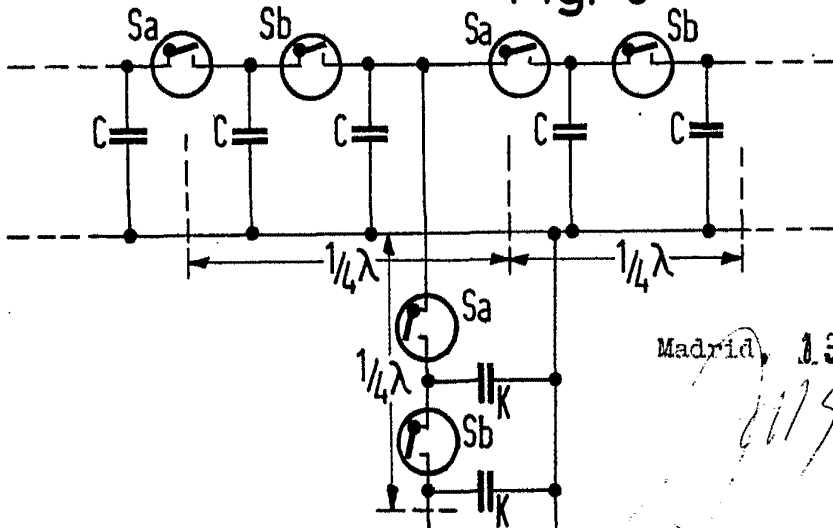


Fig. 9



Madrid, 13 DIC. 1966

Handwritten signature or initials.