

413869

P. Norman 13.4.4.3.1.1

18



413869

Fe-7-5-75

Int. Cl.²: H04B

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN
ESPAÑA POR: "UN SISTEMA DE SUPERVISION PARA SISTEMAS DE
TRANSMISION DE SEÑALES ELECTRICAS", A NOMBRE DE STANDARD E-
LECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE
PRADO, Nº 5.

El presente invento se refiere a un dispositivo de supervisión para sistemas de transmisión de señales eléctricas.

5 En los sistemas de transmisión de banda ancha, los repetidores estan espaciados a lo largo de la línea de transmisión y, cuando se trata de un cable, es normal alimentar varios repetidores en ambos lados de las estaciones de alimentación, que pueden ser repetidores o terminales. Es normal controlar el funcionamiento de secciones del sistema de trans-
10 misión y proporcionar indicaciones de alarma o fallos.

Según el presente invento, existe un sistema de supervisión de señales eléctricas, con repetidores a lo largo de la línea, que comprende una estación supervisora de transmi-



sión, una estación supervisora de recepción y diferentes supervisores de repetidores. La estación de transmisión esta dispuesta para transmitir en una dirección a lo largo de la línea, señales de interrogación en una frecuencia fuera de la banda
5 de las señales eléctricas. Los repetidores de supervisión estan asociados con un repetidor de señal eléctrica y dispuestos para repetir las señales en la banda de frecuencia de interrogación y transmitir en la dirección opuesta las señales de supervisión en las bandas de frecuencia de interrogación y/o
10 la señal eléctrica. Las señales de supervisión se producen en respuesta a las señales de interrogación y representan el valor de uno o más parámetros del repetidor asociado.

Según otro aspecto del presente invento existe, para el sistema definido en el párrafo anterior, un repetidor de
15 supervisión que comprende filtros de separación de alimentación, para filtrar, desde la vía de transmisión, las señales de alimentación y de interrogación, así como elementos para devolver, a lo largo de la línea en una dirección, las señales de supervisión del repetidor asociado y de otros repetidores espa-
20 ciados a lo largo de la línea en dirección opuesta.

Las configuraciones del presente invento serán descritas a continuación, refiriéndonos a las Figs. que se acompañan, en las cuáles:

La Fig. 1 muestra el diagrama bloque de un sistema
25 de transmisión que incluye un sistema de supervisión según un aspecto de este invento.

La Fig. 2 muestra el diagrama bloque de un repetidor del sistema de transmisión de la Fig. 1.

La Fig. 3 es el diagrama bloque de un terminal de
30 supervisión apropiado para utilizar en el repetidor de la Fig. 2.

413869

3.

18



La Fig. 4 ilustra las formas de onda empleadas para describir el funcionamiento del sistema de supervisión mostrado en las Figs. 1, 2 y 3.

La Fig. 5 es el diagrama bloque de un sistema de supervisión apropiado para una línea dual y aplicado al sistema por cable.

La Fig. 6 es un diagrama bloque de un circuito de supervisión en un repetidor principal y apropiado para emplear en el sistema descrito en la Fig. 5.

La Fig. 7 es el diagrama bloque de un circuito de supervisión en un repetidor secundario y apropiado para ser empleado en el sistema de la Fig. 5.

Un sistema de supervisión tiene, normalmente, dos funciones:

- (a) Detectar la existencia de una situación de alarma en una estación de alimentación y representar la alarma y su origen en una estación atendida.
- (b) Identificar los repetidores averiados cuando la señal eléctrica tiene excesivos errores.

Un sistema de supervisión debería ser:

- (a) apropiado para una o dos direcciones de trabajo
- (b) no necesitar el empleo de pares intersticiales
- (c) ser auto-comprobante
- (d) ser independiente de la distancia (regenerativo)

Refiriéndonos a la Fig. 1, el sistema de transmisión de la señal eléctrica comprende una vía que termina en un transmisor 2 y un receptor 3 y en el cual se insertan los repetidores 4 y 5. En el extremo receptor 3 se conecta a la línea un circuito terminal de supervisión 6. En esta configuración, el repetidor 5 es de alimentación, y suministra potencia, a

413869

4. 8 JUN.



lo largo de la línea, a los repetidores secundarios 4. En cada estación, los circuitos de supervisión 7 están puenteados, a través de los repetidores principales 8, de la señal eléctrica, y tienen una entrada conectada al repetidor principal, al que se aplican señales telemétricas que representan los valores de aquellos parámetros del repetidor principal que se desean supervisar.

Cuando está en funcionamiento, el terminal de supervisión en el extremo receptor de la señal de la vía de transmisión, inicia el ciclo de supervisión transmitiendo una señal de interrogación en forma de impulso a lo largo de la línea y en dirección opuesta a la transmitida de la señal eléctrica. Cuando se recibe esta señal en el circuito de supervisión 7 del primer repetidor más próximo al extremo receptor, se disparan los circuitos de impulsos de este repetidor y, después de un retardo, provocan una señal de interrogación que ha de repetirse al segundo repetidor a lo largo de la línea. Al mismo tiempo que se transmite la señal de interrogación, los circuitos telemétricos del primer repetidor de supervisión generan un impulso que se modula por las señales telemétricas, la señal modulada, esto es, la señal de supervisión, se transmite en la misma dirección que la señal eléctrica, hacia atrás de la línea de transmisión, a la estación supervisora 6. El proceso se repite en el segundo repetidor, y continúa hasta que se han interrogado todos los repetidores. De este modo, cada repetidor de supervisión se interroga secuencialmente, y la información correspondiente pasa hacia atrás, a través de todos los repetidores interrogados anteriormente al que nos ocupa, hasta la estación de supervisión. El ciclo de interrogación se repite cada pocos segundos.

413869

5.

18



Las Figs. 2 y 3 muestran los diagramas bloques de un repetidor y un terminal de supervisión 6, apropiado para emplearse en el sistema de la Fig. 1, siendo la vía de transmisión un cable coaxial. Es indudable que puede emplearse otro tipo de cable o cualquier vía de transmisión con una banda de frecuencia apropiada. Los bloques que corresponden a los de la Fig. 1, tiene numeración correspondiente. El circuito que muestra la Fig. 2 es el del repetidor alimentado 4 de la Fig. 1. Un repetidor de alimentación tiene idénticos circuitos de supervisión. El repetidor de supervisión 7 esta acoplado a la vía de transmisión a través de los filtros de separación de alimentación 21 y 22 y comprende un circuito generador de impulsos 23 con una entrada conectada a la línea a través del filtro de separación de alimentación 22; una salida conectada a una entrada del modulador 25 a través de un circuito de retardo 24. El multicircuito de medida 26 esta insertado en una segunda entrada del modulador y el repetidor principal. formando el circuito telemétrico . La salida del circuito de telemetría se amplifica por un amplificador 27 y se aplica a la vía de transmisión a través del filtro de separación de alimentación 22.

Refiriéndonos a la Fig. 3, la estación supervisora 6 de la Fig. 1 comprende un generador de impulsos de señal 31 con una salida acoplada a la línea y un amplificador de entrada 32 con su salida acoplada a la línea. La salida del amplificador de entrada esta acoplada a la entrada del multicircuito de alarma y medida 33 y 34.

Ya que se requiere que el sistema de supervisión funcione sobre una vía de transmisión, que está transportando una señal eléctrica, es necesario multiplexar la señal de



supervisión con la señal eléctrica normal. Esto se consigue confinando la señal de supervisión a la banda de frecuencia entre cero y la componente más baja de la señal eléctrica. En la multiplexión por división de frecuencia, la frecuencia de la señal más baja no es inferior de 60 KHz, y frecuentemente, 5 está por encima de 108 KHz. En sistemas digitales, el espectro de frecuencia de señal se amplía también por debajo de cien KHz aproximadamente. Con ambos tipos de sistemas, particularmente, cuando se instala sobre cables y se emplea dicho cable 10 ble para alimentar a los repetidores, la banda de frecuencia entre cero y 1 KHz puede ser inútil debido a interferencias o ruido eléctrico introducido a través de los circuitos de alimentación. Consecuentemente, para esta configuración, la señal de interrogación que se emplea es un grupo de impulsos 15 sos de media anchura equilibrados, como se muestra en la Fig. 4a. Los impulsos tienen ya frecuencia de recurrencia de 10 kb/s. Los impulsos alternativos se invierten, lo cual elimina cualquier componente en la señal telemétrica transmitida, y da una frecuencia fundamental de 5 KHz.

20 Cuando está en funcionamiento, la estación supervisora en el extremo de recepción, inicia el ciclo de supervisión transmitiendo un corto tren de impulsos equilibrados a la vía, como muestra la Fig. 4b. El primero de estos impulsos dispara el circuito regenerativo 24 del repetidor de 25 supervisión más cercano al extremo de recepción y le hace generar el tren de impulsos que se aplica, a través del circuito de retardo 24, al modulador 25. El número de impulsos regenerados transmitidos a la línea se controla por el modulador 25, y el número varía según las señales, desde el repetidor 30 de la señal eléctrica. El grupo de impulsos modulador numérica-

413869

7.

18



mente se transmite por el amplificador de retorno 27 y el filtro de separación de alimentación 22, a lo largo de la línea, a la estación supervisora 6 y también, a través de los filtros de separación de alimentación 21, hacia el siguiente repetidor. Cuando el siguiente repetidor de supervisión recibe los impulsos de interrogación modulados, su circuito de regeneración se dispara por el primero de los mismos, y el funcionamiento es similar al del primer repetidor. Se deduce de esto que se interroga secuencialmente cada repetidor de supervisión y la señal modulada desde un repetidor pasa a través de todos los repetidores interrogados previamente para volver, discriminada en tiempo, a la estación de supervisión. Esta estación recibe los grupos de impulsos de retorno e identifica cada uno por el lapso de tiempo entre la llegada y la transmisión de las señales interrogadas. Los grupos se analizan por los circuitos 33 y 34 para proporcionar la indicación de alarma y medida. Los grupos de impulsos individuales se seleccionan para producir una lectura de la información de supervisión. El ciclo de interrogaciones se repite cada pocos segundos para actualizar la alarma y la lectura.

En un repetidor que modula los grupos de impulsos, las señales pueden contener información derivadas de los circuitos de medidas de la señal eléctrica, o alarmas de alimentación o de combustible. Cuando las señales de datos se refieren a más de una medida, cada medida se transmite secuencialmente por un grupo de trenes de impulsos a un circuito puerta existente en el punto X de la Fig. 2, y dispuesto para ser abierto por el último de los grupos del tren de impulsos, asegurando de esta manera que el repetidor siguiente se interroga solamente una vez.

413869

8.

18



Un tipo alternativo de señal de interrogación es un aumento brusco de nivel de oscilaciones en el que cada onda completa o cada media onda comprende un impulso. Estos trenes pueden ser modulados en duración y los datos pueden ser averiguados contando el número de ondas completas o medias ondas. La configuración descrita o la alternativa son preferidas a la modulación de amplitud, fase o por código de impulsos; aunque estas pueden ser posibles alternativas.

Refiriéndonos a la Fig. 5, muestra un sistema de supervisión apropiado para su aplicación a una vía de transmisión dual la, lb. Los bloques que corresponden a estos en la Fig. 1, tienen números correspondientes y donde es dual tienen los sufijos a y b. El sistema incluire normalmente varios repetidores principales 5, que alimentan a varios secundarios 4, a ambos lados a lo largo de la línea. Los repetidores terminales A y B son también repetidores secundarios alimentados solamente en una dirección.

Aunque este sistema es apropiado para cualquier sistema de transmisión de señal eléctrica de banda ancha empleando repetidores insertados en cualquier tipo de vía de transmisión dual, en esta configuración, cada una de las vías duales es un cable coaxial, y el sistema de transmisión utiliza señales digitales a 120 megabits por segundo.

Los repetidores principales y los terminales se supervisan de un modo similar al descrito con referencia a la primera configuración, pero los repetidores secundarios 4 se supervisan solamente para un error de transmisión.

El sistema de supervisión funciona en la detección de una alarma o en la medida de un error de transmisión, que se inician por señales de interrogación de diferente duración.

413869



9.

Las duraciones se determinan por el número de impulsos en la señal de interrogación, 12 y 15, respectivamente, en esta configuración.

En el primer modo de funcionamiento la información de supervisión se transmite después de la interrogación por otros grupos de frecuencia baja transmitidos en la banda de frecuencia por debajo de la ocupada por la transmisión de 120 Mbit/seg. Estos impulsos se inyectan en los cables coaxiales mediante transformadores incorporados en la alimentación del repetidor principal que separan los filtros 55-58.

El multicircuito 6 que se requiere en la estación terminal para producir y transmitir dos grupos de impulsos de interrogación diferentes numericamente, para iniciar los dos modos de funcionamiento, son bien conocidos. Normalmente, el circuito consiste de un generador de impulso de reloj y almacenaje tipo contadores que se leen para producir los trenes de impulsos requeridos. Tipos similares de multicircuito, como los empleados en las estaciones repetidoras principales serán descritos a continuación.

Refiriéndonos a la Fig. 6, muestra el diagrama bloque del circuito de supervisión dual 9 en la Fig. 5. Por razones de simplicidad solamente se muestra el equipo de supervisión.

Las señales de supervisión, desde el filtro separador de alimentación, no mostrado, son alimentadas por un circuito recortador 602 a un contador de etapa cuarta 605 y a un detector de "final de grupo" 604. La salida del detector 604 se conecta a una entrada de señal de control de un circuito de "control de bucle" 608 y a un detector de interrogación 609 y, a través de una entrada de una puerta-AND

413869

10.

18 JUN 1955



606, a la entrada de reposición de un circuito contador de
etapa cuarta 607 y también a las entradas de los circuitos
de salida 624 y 625. Las salidas binarias del circuito conta-
dor 605 se conectan a las entradas del circuito de bucle 608,
5 al detector de señal de interrogación y a una entrada de un
circuito comparador 610. La salida del circuito de control de
bucle 608 se conecta a una entrada de señal de control en el
repetidor principal 8, a un circuito conmutador de bucle, no
mostrado en la Fig. 6, a una entrada de señal de control del
10 contador 614 y a una entrada de la puerta NAND 622. El cir-
cuito conmutador de bucle esta dispuesto para conectar la
salida del repetidor principal 8_b, en la vía 1_b, al circuito
de salida del repetidor principal 8_a, en la otra vía coaxial
1_a.

15 La salida del generador de impulso local 612 se
conecta al detector 604, a las entradas de los circuitos de
salida 624 y 626 y a la entrada del circuito divisor 613, cu-
ya salida se conecta a la entrada del circuito contador 614.
El contador 614 tiene tres salidas binarias indicativas de
20 las cuentas 1 a 8, conectadas al multiplexor de 8 vías 623,
una salida cero conectada a la entrada del circuito de control
del comparador 610 y a una entrada de la puerta AND, 628, una
salida a grupo conectada a una entrada de las puertas AND
625 y 627, y otra salida conectada a la entrada de señal de
25 liberación del circuito 626. La salida de la puerta-AND 627
se conecta a la entrada de señal de liberación del circuito
626.

La salida del control de bucle 608 se conecta a
una entrada de señal de control del divisor 614 y, a través de
30 la puerta-NAND 621, a una entrada de inhibición del divisor

413869

11.

18



613. Las cuatro salidas de señal binarias del contador 607 se conectan a la entrada del comparador 610 y también a dos circuitos-AND 621 y 620. Las tres primeras salidas de señal binaria se conectan también a cinco de los multiplexores de
5 ocho vías 615 a 619. El circuito múltiplex 615 produce una señal binaria que representa cualquier número del 1 al 8, los circuitos multiplexores 616 a 619 tienen entradas que son, respectivamente, señales de alarma. Las salidas de los circuitos múltiplex 615 a 619, los circuitos-AND 620 y 621 y la
10 salida del comparador 610 están conectados a las respectivas entradas del multiplexor de ocho vías 623. La salida del mismo está conectada a la segunda entrada de la puerta-AND 606 y la puerta-AND, 625, la entrada libre del detector 604 y la entrada de reposición del contador 604.

15 Son también conocidos los circuitos recortadores de señal para utilizar en el recortador 602, los contadores tales como 605 y 607 que producen señales en código binario, en respuesta a un impulso de entrada de señal y mantiene las señales binarias hasta que recibe una señal de reposición y
20 los circuitos de comparación que producen una señal de salida cuando se aplican dos juegos de señales de entrada binarias que representan el mismo número. Son conocidos también por las personas introducidas en esta técnica, el elemento de circuito lógico y su interconexión para producir las características
25 especificadas después para los otros circuitos en la Fig. 6. El detector de interrogación y el control de bucle son circuitos similares que producen una señal de salida en respuesta a una señal de control, si una señal de entrada binaria ha alcanzado un número predeterminado. El circuito divisor 613 es un
30 contador que está normalmente inhibido y produce un impulso



de señal de salida, después de liberado, en respuesta a un número predeterminado de impulsos a su entrada en este caso, 32.

5 El circuito contador 614 cuenta los siguientes impulsos de salida del divisor 613 hasta un número de ocho, y produce las tres señales de salida binarias correspondientes. Produce también una señal de salida cero que desaparece cuando esta presente cualquier otra señal de salida, una salida de grupo seis en la cuenta de seis y otra señal de salida 10 combinada durante las cuentas 1 a 5 y 7. Tiene dos entradas de control que se conectan, respectivamente, para contar 1 y 7.

15 Los circuitos múltiplex 615 a 619, tienen cada uno, ocho entradas y producen una salida cuando la señal binaria aplicada corresponde al número de la entrada A en la que se aplica una señal de entrada.

20 El circuito múltiplex de 8 vías 625 produce una señal de salida de "final de grupo generado" cuando el número de impulsos aplicados a cualquiera de las entradas 1 a 5 es igual al número representado por la señal binaria aplicada desde el contador 614, también cuando una señal de entrada se aplica a la entrada 0 desde el comparador 610, a la entrada 6 desde el circuito 617, y a la entrada 8 desde el circuito 627 .

25 Los circuitos de salida son amplificadores que están inhibidos cuando se aplica un impulso de señal a una entrada de inhibición, y funcionan cuando se aplica un impulso de señal a la entrada de liberación.

30 Los circuitos de adición 620 y 621 producen una señal de salida cuando las señales binarias aplicadas a sus

413869

13.



entradas representan, respectivamente, las cuentas de 12 y 10.

El circuito de control de bucle es, basicamente, un registrador de conversión de tres etapas, que se controla al final de cada grupo. Cuando se recibe un grupo de 15 impulsos, se introduce un 1 en el registrador, y un grupo de cualquier otra longitud provoca la entrada de un 0.

El conmutador de bucle es un dispositivo diodo serie/paralelo equilibrado que da suficiente aislamiento cuando se desconecta para impedir la diafonía entre los repetidores.

Cuando el sistema de supervisión esta en funcionamiento en el primer modo, el circuito 9 de la Fig. 5 tiene tres funciones:

- (1) dar paso a la transmisión de las señales de supervisión desde el repetidor principal, entre esa estación, y el terminal de interrogación.
- (2) la generación de señales de supervisión (alarmas) en respuesta a una interrogación.
- (3) repetir la señal de interrogación a estaciones mas remotas a partir del terminal de interrogación.

Las señales para los tres modos de funcionamiento estan discriminadas en tiempo e identificadas por su duración. El número de impulsos de un bloque se cuenta para determinar la duración e identificación de la información transmitida por el bloque de impulsos.

Refiriendonos a la Fig. 6 y considerando el circuito de supervisión 9 del repetidor principal 5 de la Fig. 5, los grupos de impulsos recibidos serán grupos de señal de supervisión, generados como se describirá después, por los circuitos de supervisión en la vía lb, para ser repetidos a

413869

14.

13



la estación B. Estos grupos tendran un número máximo de ocho impulsos cada uno, y seguidos por un grupo de interrogación de doce impulsos repetidos por la estación 52. La duración entre el primer impulso de cada grupo, prescindiendo del número de impulsos en cada grupo, sera de 32 periodos de impulso.

Los impulsos aplicados desde la vía 32, a través del filtro separador de alimentación 57a y el circuito recortador 610, se cuentan por el contador de cuatro bits 605 que produce la correspondiente salida de señal binaria. El detector de final de grupo 604 cuenta cada impulso hacia arriba, y hacia abajo para cada impulso siguiente generado localmente. No puede alcanzar una cuenta de tres hasta que ha terminado un bloque, pero ya que, los impulsos locales y los de llegada estan sincronizados, la diferencia de fase y la tolerancia de frecuencia pueden hacer una cuenta de dos posibles, de donde en esta configuración el siguiente más elevado número tres se elige, y el detector final de bloque produce unos periodos de tres impulsos como señal de salida después de recibir el último impulso.

Si el número de impulsos en el grupo que se recibe es ocho o menos, la señal de salida del detector de final de bloque, a través de la puerta 606, repone el contador de cuatro/bit 607, que comienza a contar, el detector de interrogación 609 y el circuito de control de bucle 608 no producen señal de salida en respuesta a la señal de final de bloque, ya que el número de impulsos en el bloque recibido y la cuenta aplicada a los mismos no ha alcanzado sus números predeterminados. Como resultado, el director 613 y el contador 614 no se reponen y la señal cero, desde el contador 614, se aplica al comparador 610 y permite que la señal "final de grupo" del

413869

15.

18



detector 604, reponga dicho circuito. La señal cero del contador 614, a través de la puerta-AND 627, también repone el circuito de salida 624, permitiendo la transmisión de impulsos desde el generador local hacia la estación B, a través de la

5 vía la. El comparador 610 produce una señal de salida cuando la cuenta del contador 607 produce señales binarias 4 iguales a las señales binarias aplicadas al mismo por el contador 605; esta señal de salida hace que el circuito múltiplex de ocho vías 623 produzca una señal de "final de grupo generado", que

10 se aplica por la puerta-AND 627 al contador 614, para detener la cuenta en el número de cuenta del contador 605. La señal de salida de la puerta-AND 606 se aplica también a la entrada de inhibición del circuito 624 para detener la transmisión de los impulsos generados localmente, cuando el número de im-

15 pulsos transmitidos por el circuito 624 es el mismo que el contado por el contador 607 y, consecuentemente, el mismo que el recibido por el contador 605. Si el número de impulsos recibidos es menor que siete (esto es, el número de grupo máximo más tres) el número transmitido es el mismo que el recibido,

20 do, y se realiza la tercera de las tres funciones.

Cuando el número de impulsos recibido es de 12, el detector de final de bloque 604 producirá una señal de salida que hará que el detector de interrogación 609 produzca una señal de salida que repone el contador divisor 613 y hace

25 que el contador 614 cuente 1. Esta cuenta hace desaparecer la señal cero, haciendo inoperativo al contador 610 e inhibiendo el circuito de salida 624. Una señal de salida aparece en las salidas 1 a 5 y 7, haciendo inoperativo el circuito de salida 626. El contador 613 produce un impulso de salida después de

30 32 impulsos del generador local de impulsos, y estas señales de



salida se aplican al contador 614 que cuenta hasta ocho, produciendo tres salidas binarias, la salida que representa una cuenta de seis y las cuentas de salida que representan de 1 a 5 y 7. El contador 607 ha sido repuesto por el "final de impulso de grupo" y comienza a contar. Esta cuenta producirá unas 5 señales de salida binarias que corresponden a la cuenta, y hasta que se detiene por la señal de final de grupo generada y producida por el circuito múltiplex 623. El indicativo de señal del primer bloque hace que el circuito múltiplex de 8 10 vías 615 actúe el múltiplex 613, produciendo el "final de señal de grupo generado" que inhibe el circuito de salida 626 impidiendo la transmisión de más impulsos. El circuito de salida 626 transmite a la estación A el grupo 1 que comprende un número de impulsos determinado por el circuito múltiplex de ocho 15 vías 615.

Cuando el contador 613 detiene al contador 614 en la cuenta 2 la salida del multiplexor 616 controla el circuito múltiplex de ocho vías 623, y el final de la señal de grupo generador por el bloque segundo hace que el número de 20 impulsos transmitidos por el circuito de salida 626 en el grupo 2 esta determinado por la señal de entrada de alarma conectada al multiplexor 616.

Este proceso continua para cinco grupos, cada grupo transmite la información en el multiplexor respectivo 25 615 a 619. Cuando el contador 613 se detiene al contador 614 en la sexta cuenta del multiplexor de 8 vías, produce una salida en respuesta al circuito 620, ya que este produce una salida cuando el contador 609 cuenta 12, serán transmitidos 12 impulsos por el circuito 624 que se repone por la cuenta 30 de seis señales.

413869

17.



Cuando el contador 613 detiene al contador 614 en la séptima cuenta, se indica el impulso de final de grupo generado como resultado de la señal de salida desde el circuito 627, que produce su salida cuando la entrada del contador 69
5 cuenta 10. Por lo tanto se transmitirán diez impulsos por el circuito de salida 626 que ha sido repuesto por el grupo séptimo. Por lo tanto, la función segunda aparece en cinco grupos de señales, el primero tiene un número de impulsos que indica el repetidor interrogado, y los cuatro siguientes
10 indican que la situación de las alarmas se han transmitido a la estación B.

Estas alarmas pueden también transmitirse a la estación A, si se desea, aplicando las señales de 1 a 5 al circuito de salida 624.

15 En el segundo modo de funcionamiento se reciben 15 impulsos, los detectores de final de grupo 604 y el 608 producen una señal de salida cuando se han recibido 15 impulsos, y el control de bucle produce una señal de salida en respuesta de la cuenta 15 del generador 605. La señal de salida del
20 generador de bucle hace funcionar el conmutador de bucle 720a en la Fig. 5 y que no se indica en la Fig. 6, que conecta los repetidores principales a las dos vías 1a y 1b. El funcionamiento de este conmutador será descrito después, cuando nos ocupemos del repetidor secundario. La señal de salida del con-
25 trol de bucle repone también el divisor 613 e inhibe todas las salidas de 614 hasta que se alcanza una cuenta de 7. Como resultado, el circuito de salida 626 queda operativo y la salida de 10 impulsos del circuito 621 hace que el multiplexor de ocho vías 623 produzca un final de señal bloque genera-
30 do que detiene el contador 67 e inhibe el circuito de salida

413869

18. 18



626. Por lo tanto, el circuito de salida transmite 10 impulsos, y estos impulsos pasan a la estación B a través de la vía 54 para indicar la situación de circuito cerrado.

La Fig. 7 muestra el circuito supervisor 10 de un repetidor secundario 4 de la Fig. 5. El repetidor comprende repetidores principales 8a en la vía 1a, y 8b en la vía 1b, además de los correspondientes circuitos de supervisión 7a y 7b. Considerando el circuito 7a, las señales de interrogación recibidas por la vía 1a y el filtro separador de alimentación 710, pasan, a través de un circuito recortador 714, a un conmutador inversor 715 y a un detector de final de grupo 716. Un generador local de impulsos 717, que es común a ambos circuitos de supervisión, se conecta a la segunda entrada del conmutador inversor 715, a una entrada del detector 716 y a una entrada de un circuito de salida 718. La salida del conmutador inversor 715 se conecta a la entrada del contador 717, cuya salida de cuenta cero se conecta a una entrada del circuito detector 716. Las cuatro salidas binarias del contador 717 se conectan a un circuito de control de bucle 719. La salida del detector 716 se conecta al control de cuenta de arriba y abajo del contador 717, a la entrada de señal de funcionamiento del conmutador inversor 715, al circuito recortador 714 y a una entrada de señal de inhibición del circuito de salida 718. La salida del circuito de bucle 719 se conecta a una entrada de funcionamiento del conmutador de bucle 720 y a una entrada supresora del repetidor principal 8a. El conmutador de bucle inversor 720 se conecta entre la salida del repetidor principal 8b y la entrada del repetidor principal 8a. La salida del circuito de salida 718 se conecta, a través del filtro del circuito de alimentación 711, a los

413869

19. '8



impulsos 53.

En funcionamiento, se aplican impulsos de entrada, recortados por el recortador 714, al detector de final de grupo 716 y pasan, a través del conmutador inversor al con-
5 tador de arriba y abajo 717. La señal de salida del detector de final de grupo también repone el amplificador de salida 718 y cambia el conmutador 715, conectando la salida del generador local de impulsos 723 al contador 717. El contador 717 cuenta ahora hacia abajo hasta que su contenido es cero,
10 cuando su señal de salida cero repone el detector 716 aparece la señal de salida en este circuito. Esta inhibe el circuito de salida 718, detiene la cuenta y hace funcionar al conmutador inversor para conectar con la salida del recortador a través del contador 717. El circuito esta ahora en dis-
15 posición de recibir el siguiente bloque de impulsos y ha transmitido el mismo número de impulsos que ha recibido.

Un grupo de 15 impulsos hace que el contador 715 envíe una señal al circuito de control de bucle 719. Si se recibe otro grupo de impulsos, se repite, como se ha des-
20 crito anteriormente para grupos que tienen menor número de impulsos. Cuando se han recibido dos grupos de 15 impulsos, la señal de salida del control de bucle 719 hace funcionar el conmutador de bucle 720a y aplica una señal supresora al circuito de salida 718 para impedir la transmisión hacia
25 adelante del segundo grupo de 15 impulsos. El conmutador de bucle esta en disposición de conectar la salida del repetidor principal 8b a un punto de entrada en el repetidor 8a, situado después de un punto de entrada que ha sido suprimido por la señal de salida del control de bucle. Como resultado, las se-
30 ñales en la vía 1b, repetidas por el repetidor 8b, retornan

413869

20.



a través del repetidor 8a y la vía 1a, a la estación B.

Si se requiere la información de supervisión simultáneamente en ambos extremos de la ruta, se modifica la señal de entrada de reposición al circuito 624 para incluir
5 todas las salidas del contador 614, excepto la salida 7.

Durante el primer modo de funcionamiento, en las estaciones terminales, una pantalla indica el repetidor que está siendo interrogado. Normalmente, la representación del número del repetidor cambiara demasiado rapidamente para ser
10 observada, pero cuando tiene lugar una alarma, su representación permanece.

En general, un fallo en la transmisión provocará indicaciones de alarma que se recibirán desde varios repetidores. Por ejemplo, un fallo de alimentación en un repetidor
15 hará que los demás repetidores remotos den indicaciones de alarma. Los circuitos lógicos existentes en el terminal aseguran que las alarmas desde los repetidores más cercanos en una dirección dada de la transmisión, sean representadas con preferencia a las de los repetidores más distantes.

Las alarmas desde cualquier repetidor particular se seleccionan mediante un conmutador. La interrogación continúa normalmente, pero solamente se representan las alarmas de los repetidores seleccionados. En algunas configuraciones, se cuenta cualquier señal de supervisión particular por un
20 contador digital.

Para análisis detallado de indicaciones de alarma, existen salidas en Código Decimal Binario. Puede incorporarse un impresor para registrar cualquier situación de alarma.

En las configuraciones descritas, se transmiten
30 bloques de impulsos de 5 KHz a intervalos de 6,4 ms, el retraso

413869

21.



a través de repetidor de supervisión es de 2 ms y el tiempo
empleado por un repetidor para transmitir la información de
supervisión es de 32 ms. La suma de los mismos para una ruta
de 280 kms muestra que se tarda 900 ms en interrogar la ruta
5 desde un terminal y representar la información recibida.

En el segundo modo de funcionamiento, el sistema
esta fuera de funcionamiento durante la medida. La señal de
prueba se transmite por una vía, vuelve por otra y se mide,
las dos vías estan formando bucle en cada repetidor en suce-
10 sión, haciendo posible identificar el repetidor que está sien-
do medido.

Las unidades de supervisión a en la Fig. 5
asociadas con A a B del repetidor 8a, controlan el conmutador
de bucle inversor 720a que conecta la salida del repetidor
15 8b a la entrada del repetidor 8a. Esto cierra la señal de
prueba transmitida desde la estación B a la estación B. Al
mismo tiempo, la entrada al repetidor 8a se corta para impedir
cualquier señal indeseada o ruido que pueda interferir la
señal cerrada en bucle. El aislamiento proporcionado por el
20 conmutador de bucle inversor debe ser adecuado para impedir
diafonía indeseada cuando las señales no estan en bucle cerrado.

Un circuito de supervisión idéntico en el repe-
titor B-A 8b, controla el bucle inverso a la señal desde la
estación A a la estación A.

25 La situación para cerrar en bucle un repetidor
secundario o uno principal, es que recibe en sucesión dos
bloques de 15 impulsos. Cuando se recibe el primer bloque de
15 impulsos, un repetidor lo registrará y lo transmitira al
siguiente repetidor. Cuando se recibe el segundo bloque de
30 15 impulsos el repetidor cerrará el bucle y no transmitirá



el bloque al siguiente repetidor.

Cuando se desea comprobar el sistema mostrado en la Fig. 5 porque ha ocurrido un fallo marginal en la dirección A a B, el error aparece en el terminal B y el sistema queda fuera de funcionamiento. Se aplica un mezclador a la vía la en el terminal A para generar una señal pseudo-aleatoria apropiada para probar que la línea y la ruta están preparadas por el bucle inverso, enviando un grupo de 15 impulsos desde la estación B. Esto actúa como el primer grupo de los dos requeridos por los repetidores 4 y 5. Al recibir este grupo de 15 impulsos el supervisor en la estación A detiene la exploración normal de las alarmas del repetidor principal, mide la señal de prueba que llega y envía a la estación B los grupos de alarma de transmisión 4 y 5, que están modulados para indicar los resultados de la medida. Un grupo de impulsos de cualquier otra longitud que la de los 15 activará todas estas situaciones, así que si un grupo de 15 impulsos se genera por interface, simplemente inrrumpe la exploración de supervisión durante una fracción de segundo hasta que un grupo de supervisión normal repone el sistema.

Un segundo grupo de 15 impulsos desde B hace que el primer repetidor cierre el bucle de la señal desde la estación A hacia la estación A. La transmisión sobre este bucle se mide en la estación A y se envía a la estación B por el camino de supervisión de los grupos 4 y 5. Si persiste la falta, el error no es debido al repetidor terminal en B. Otro grupo de 15 impulsos hará que el primer repetidor, desde B, abra el bucle, y el segundo lo cierre, esto comprueba el primer repetidor. Si la falta está en el repetidor encésimo desde B, cerrando el bucle en el repetidor $n+1$, eliminará

413869

23. 18



este repetidor del bucle, el fallo desaparecerá y el grupo de impulsos transmitido desde la estación A no dará indicaciones de alarma. Si la falta esta en la estación A, se detectará puentando la salida y la entrada. Cuando se cierra en bucle
5 un repetidor principal, envía un grupo de supervisión de 10 impulsos a la estación B, que se emplea para comprobar que el bucle se está midiendo correctamente.

Para un fallo en la dirección B a A se emplea exactamente el mismo procedimiento, controlado desde la estación A.
10

Existen en cada terminal dos modos de generación de grupo de 15 impulsos.

(1) Un grupo manual de impulsos generados cada vez que se presiona un botón, o un número de grupos dispuestos sobre conmutadores que hacen posible que las secciones libres de fallos sean medidas rápidamente.
15

(2) Automático. Después de que se transmite cada grupo se comprueba la información que vuelve: si el error es elevado se genera otro grupo hasta que se obtiene una transmisión libre de error. Entonces se detiene la generación de grupo, el número de grupos generados se representa, e indica la localización del repetidor que falla.
20

Para supervisión, cuando se transmiten 120 Mbit/s en la misma dirección sobre pares coaxiales, las anteriores disposiciones se modifican ligeramente. Los repetidores de supervisión transmiten en direcciones opuestas, y la interrogación de las alarmas es exactamente como la anterior, estando disponible la información de alarma en ambos extremos si se desea.
25

Si tiene lugar el fallo de un repetidor, las se-
30

413869

24.



ñales se envían todavía por la vía libre de fallo, pero las señales son también puenteadas para proporcionar una señal de prueba para la localización del fallo.

Si en un repetidor, en la vía la faltan los grupos de 15 impulsos desde la estación B, hace que la salida del último repetidor en el par la se puentee con la entrada del último repetidor en el par lb. Este cierre de bucle se desplaza a lo largo de la ruta hasta que se localiza la falta. No queda afectada la transmisión por la vía la por este cierre de bucle. Las señales puenteadas se controlan por la estación B. Si tiene lugar una avería en la vía la es necesario actuar el bucle desde la estación A, así como puentear las señales desde la vía lb a la la. Para controlar este cierre de bucle, se envían grupos de 14 impulsos desde la estación B a la A, donde se convierten en los grupos de 15 impulsos y se transmiten a lo largo de la vía 53. Estos grupos de 15 controlan el cierre de bucle en el repetidor como se ha descrito anteriormente.

Cuando el sistema de supervisión utiliza la misma vía que la alimentación al repetidor, es deseable y a veces esencial, que la forma de onda de las señales de supervisión e interrogación no tengan componentes de la frecuencia de alimentación. Por esta razón, en las configuraciones descritas, la forma de onda preferida para las señales de interrogación y supervisión es un impulso ternario.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento, se hace a modo de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

413869

25.

18 JUN 1973



Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña, el día 20 de Abril de 1972, señalada con el N^o 18403/72 y se acoge, por tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

5

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente por veinte años son los siguientes:

1. - Un sistema de supervisión en o para un sistema de transmisión de señal eléctrica de información que tiene repetidores de señal insertos a lo largo de la vía de transmisión. El sistema de supervisión comprende una estación transmisora supervisora, una estación receptora y diversos repetidores supervisores. La estación de supervisión esta dispuesta para transmitir a lo largo de la vía, en una dirección, señales de interrogación fuera de la banda de frecuencia de la señal eléctrica. Los repetidores de supervisión estan asociados a sus respectivos repetidores de señales eléctricas y dispuestas para repetir las señales en banda de la frecuencia de interrogación y transmitir, en la dirección opuesta, las señales de supervisión en las bandas de interrogación y o señal eléctrica producidas en respuesta a las señales de interrogación. Las señales de supervisión son representativas del valor de uno o más parametros del repetidor asociado.

25

2. - Un sistema de supervisión, según el punto 1, en el que los repetidores de la señal eléctrica y de supervisión se alimentan a través de la vía de transmisión.

Las señales de interrogación y de supervisión son impulsos que no tienen componentes de frecuencia en la frecuencia de

90



de tensión de alimentación, y están acoplados a la vía de transmisión a través de filtros separadores del repetidor.

5 3.- Un sistema de supervisión, según los puntos 1 y 2 en el que las señales de impulsos son un aumento brusco de una señal de oscilación y transmisión de una interrogación al siguiente repetidor de supervisión, se inhibe, por lo menos, hasta que se transmite la última señal de supervisión.

10 4.- Un sistema de supervisión, según los puntos 1, 2 y 3 en el que las señales de interrogación se transmiten por la misma vía que las señales de supervisión, y las señales de supervisión se transmiten en la banda de frecuencia de interrogación.

15 5.- Un sistema de supervisión, según el punto 4, en el que existe un repetidor de supervisión dispuesto para recibir las señales de interrogación desde una dirección a lo largo de la vía, y señales de supervisión, en la banda de la frecuencia de interrogación, desde otros repetidores en la dirección opuesta a lo largo de la línea, para retransmitir las señales de supervisión recibidas en dicha
20 dirección opuesta, para producir, en respuesta a las señales de interrogación recibidas, las señales de supervisión del repetidor de señal eléctrica asociado, y transmitirlos en dicha dirección opuesta, y simultáneamente, retransmitir
25 las señales de interrogación en la misma dirección que las recibidas.

30 6.- Un sistema de supervisión, según los puntos 1, 2 ó 3 en el que la vía de transmisión es un cable dual con repetidores de la señal eléctrica y de supervisión conectados a ambos cables. Los repetidores de supervisión, en

413869

27.



5 cada cable, estan dispuestos para recibir señales en la banda de la frecuencia de interrogación y transmitir las señales de supervisión en la dirección opuesta sobre el otro cable, y donde la estación que transmite las señales de interrogación recibe las señales de supervisión.

10 7.- Un sistema de supervisión, como se indica en el punto 6, en que existe un repetidor de supervisión que incluye un circuito de conmutación que, en respuesta a una señal de interrogación, inhibe la transmisión de este repetidor, desacopla la entrada de entrada de uno de los repetidores de señal asociados del cable asociado, y acopla la salida del repetidor de señal eléctrica, en el otro cable, al repetidor desacoplado; y, en respuesta a otra señal de interrogación deshace la inhibición, el desacoplo y el acoplo. De donde
15 la señal en uno de los cables vuelve por el otro cable a través de acoplamientos sucesivos en un repetidor después de otro.

20 8.- Un sistema de supervisión, como se indica en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la señal de interrogación es un número predeterminado de impulsos, la señal de supervisión es, por lo menos, otro grupo de impulsos cuyo número es una función de la información de supervisión, pero siempre difiere del número anteriormente predeterminado.

25 9.- Un sistema de supervisión, en o para un sistema de transmisión de una señal eléctrica, como se ha descrito en las Figs. 1 a 4, ó Fig. 5 ó Fig. 5, 6 y 7 de los dibujos que se acompañan.

30 10.- Un sistema de supervisión en el que existe un repetidor de supervisión como se describe en la Fig. 2 de

413869

28.



18

los dibujos que se acompañan.

11.- Un sistema de supervisión, en el que existe un repetidor de supervisión como se describe en la Fig. 6 de los dibujos que se acompañan.

5 12.- Un sistema de supervisión, en el que existe un repetidor de supervisión como se describe en la Fig. 7 de los dibujos que se acompañan.

13.- Un sistema de supervisión para sistema de transmisión de señales eléctricas.

10 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompaña y a los fines especificados.

Esta memoria consta de veintiocho hojas escritas por una sola cara.

15

Madrid, 17 JUN. 1973

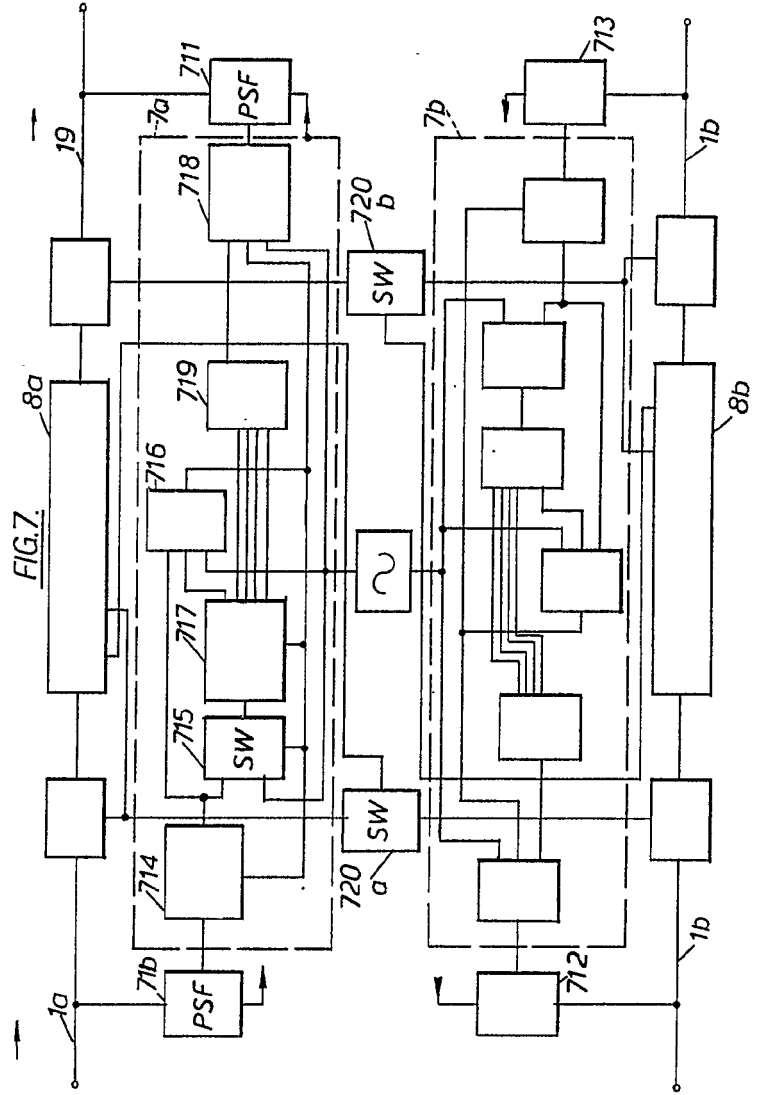
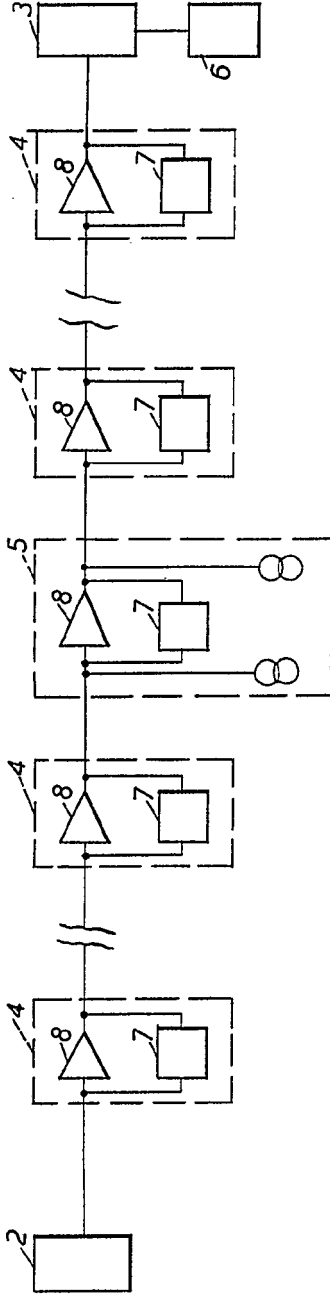


M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

413869

413869

FIG. 1.



7 ENE. 1974



M.aura
 Director General

413869

FIG. 1.

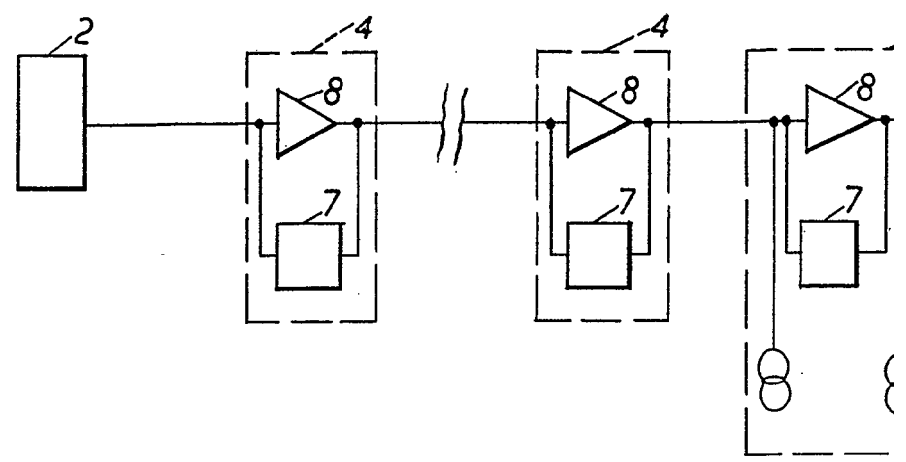
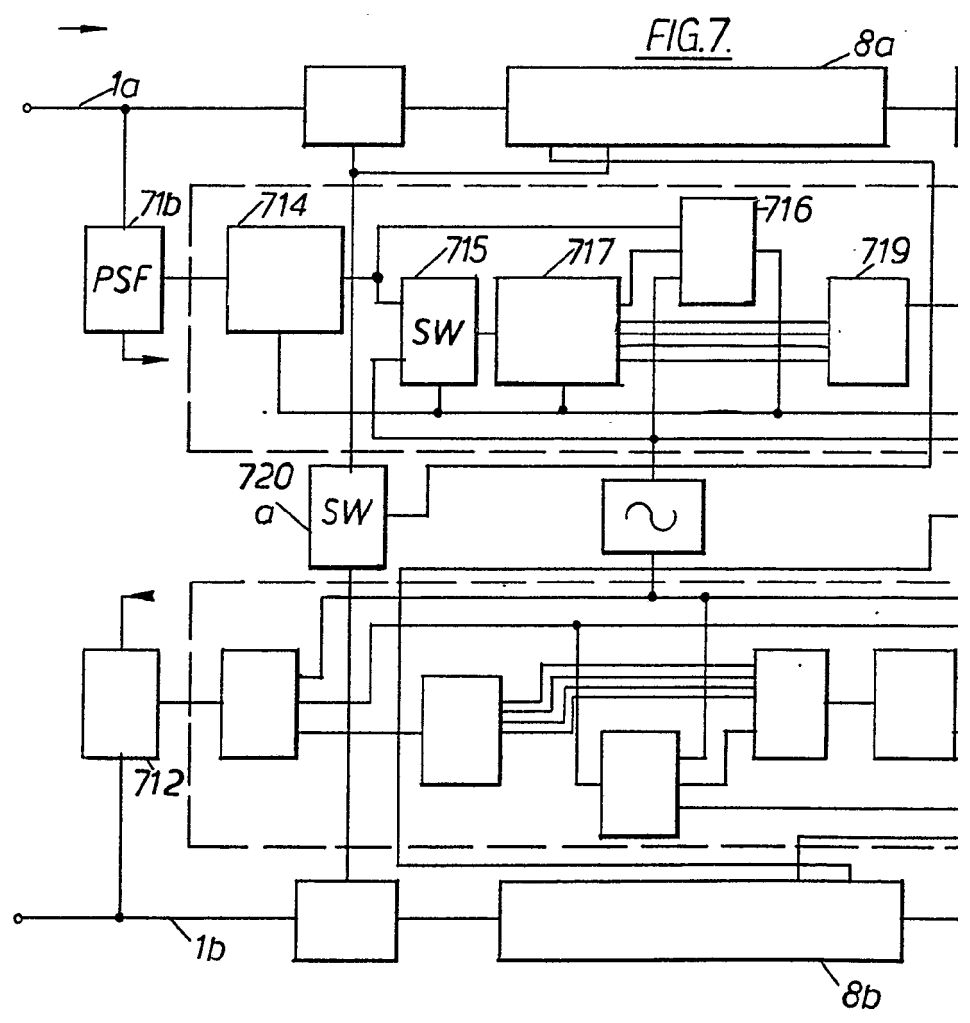


FIG. 7.

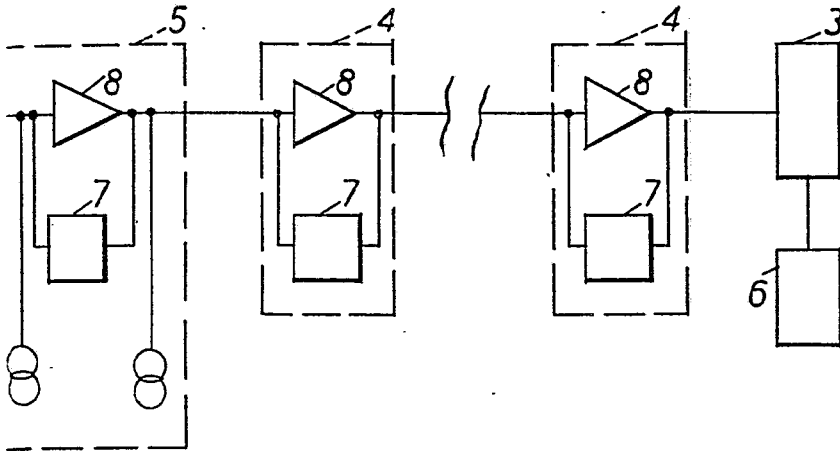


5/1

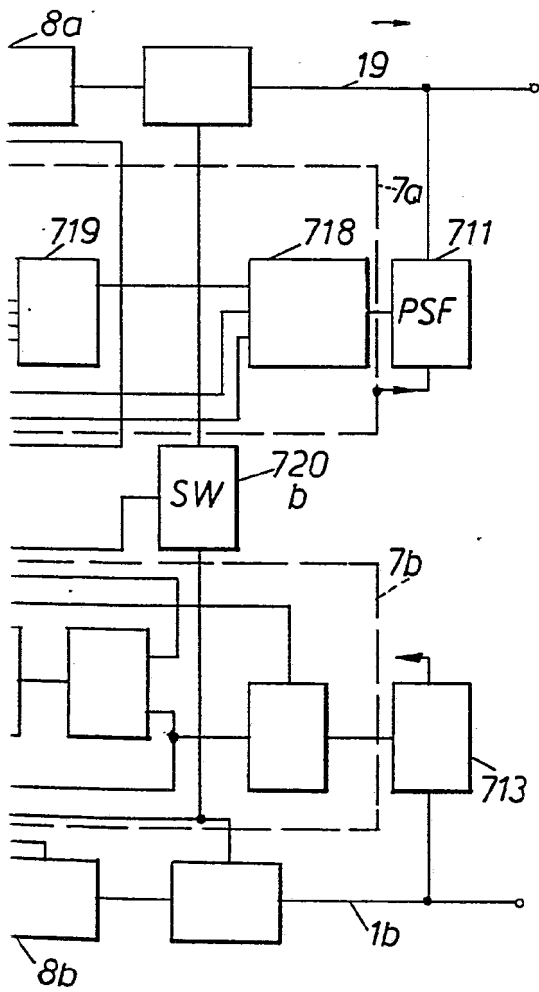
STANDARD ELECTRYICA, S. A.



G1.



41380J



7 ENE. 1974

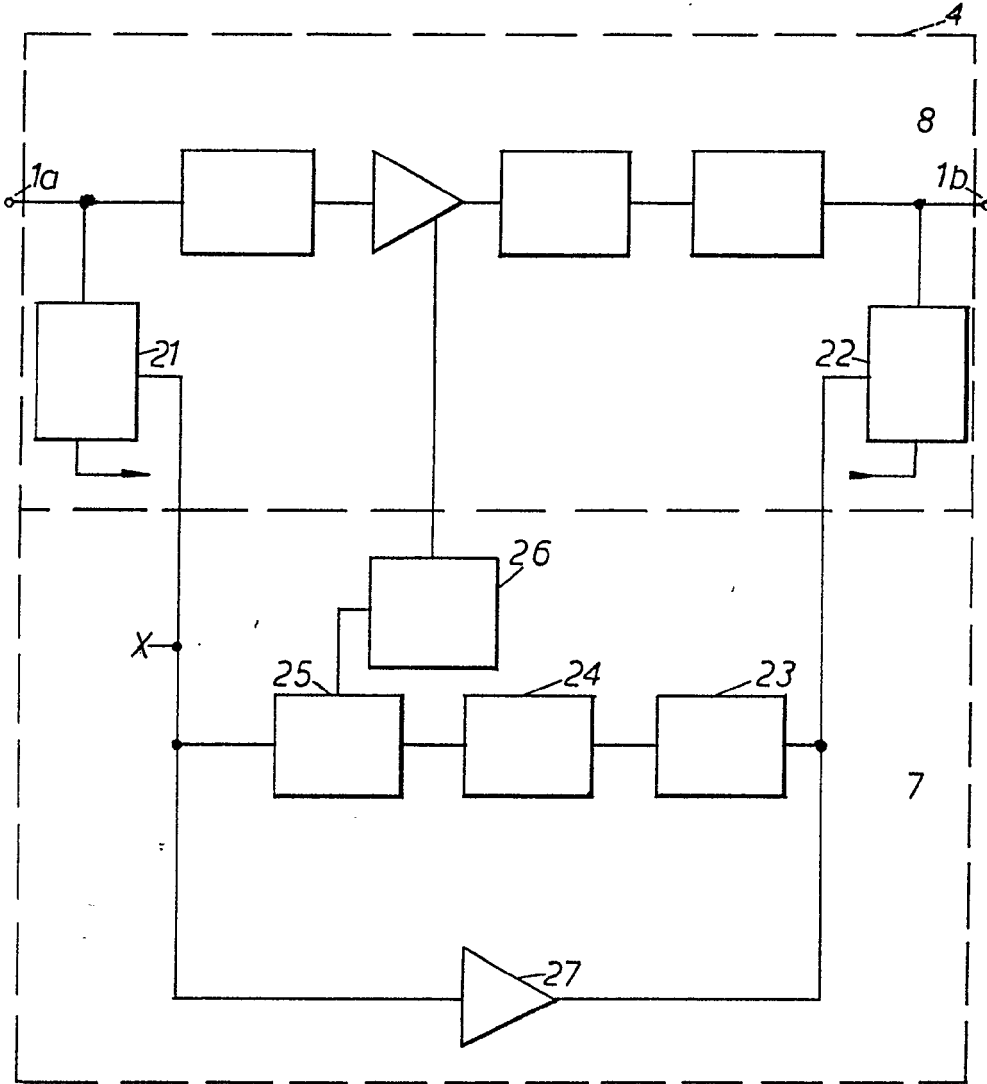


Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



413869

FIG.2



7 ENE. 1974



Eugenio Carrasco
EUGENIO CARRASCO
Secretario General

413869

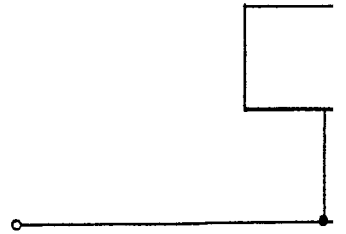
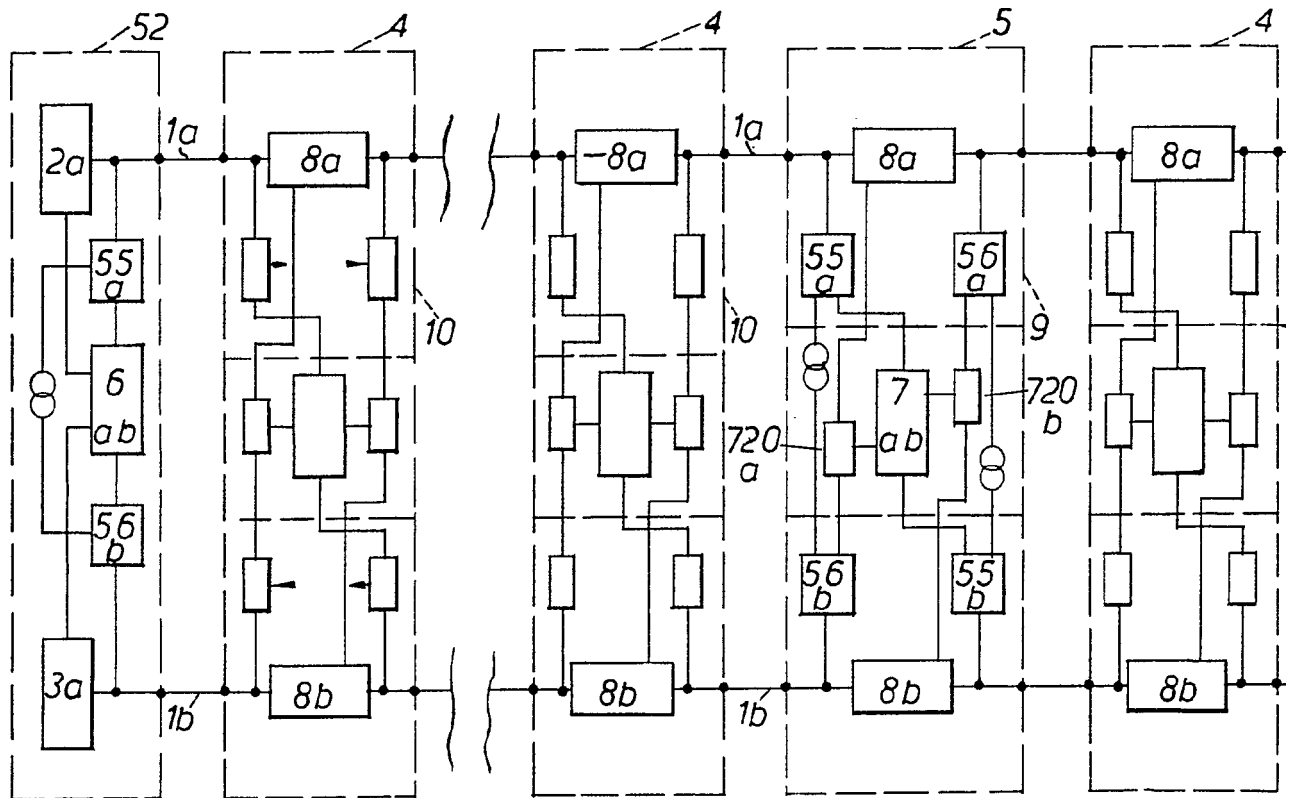


FIG. 5.



A

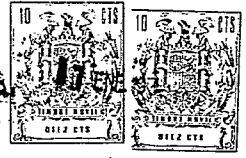
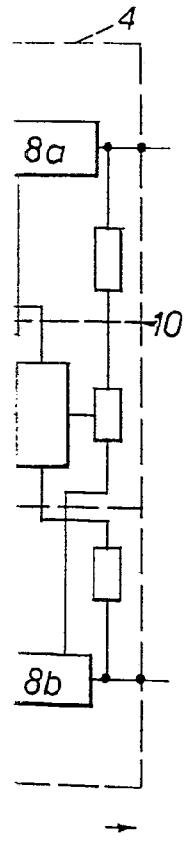
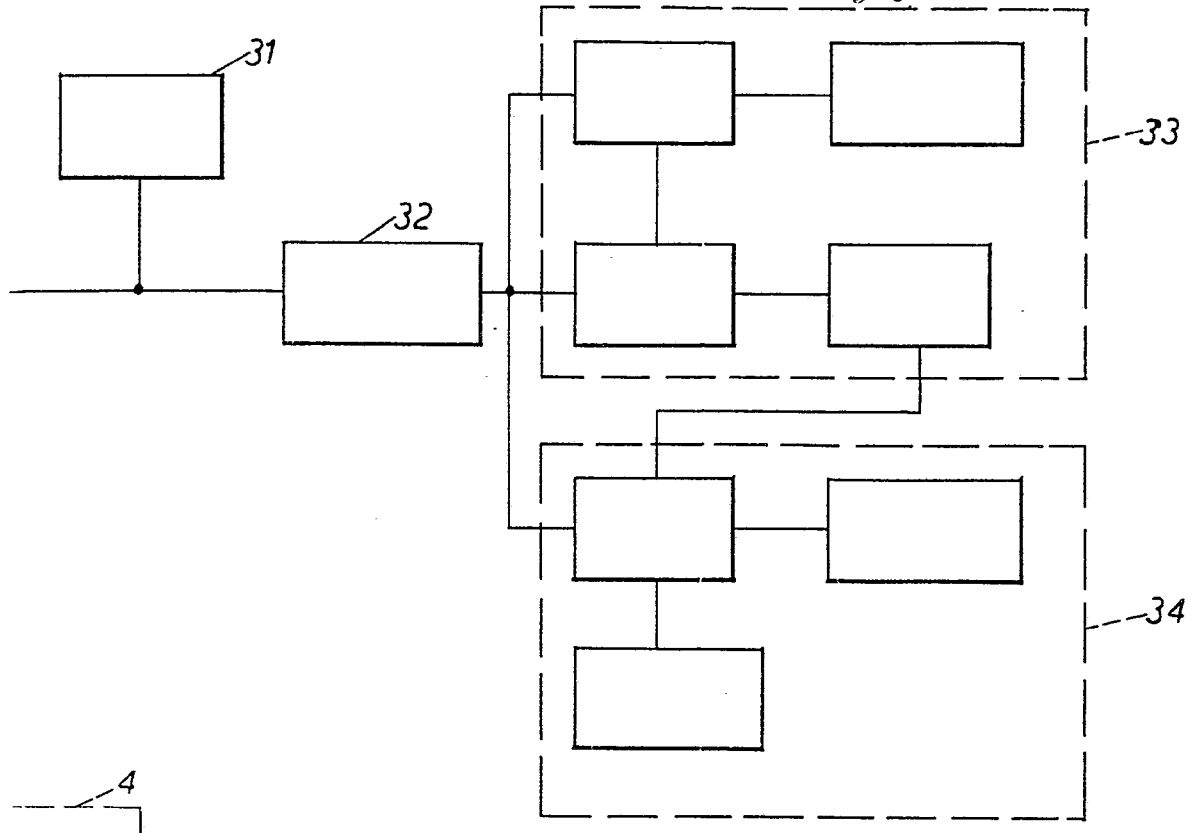


FIG.3.

413000



7 ENE. 1974



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



413869

FIG.4a.

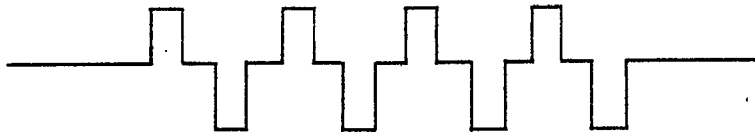


FIG.4b

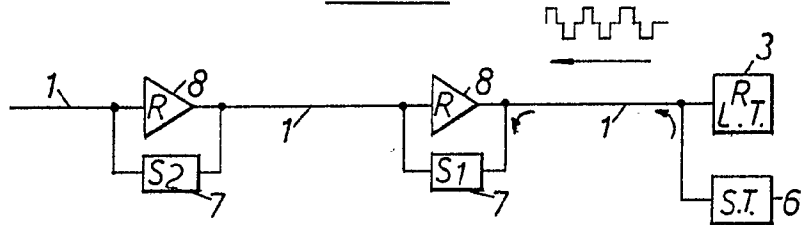


FIG.4c.

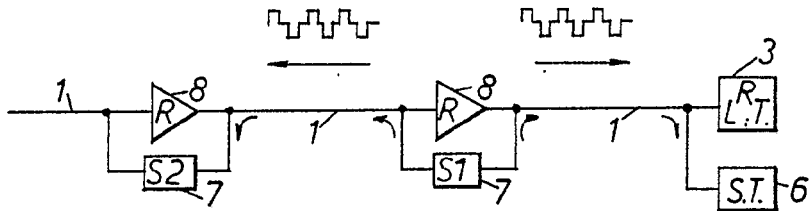
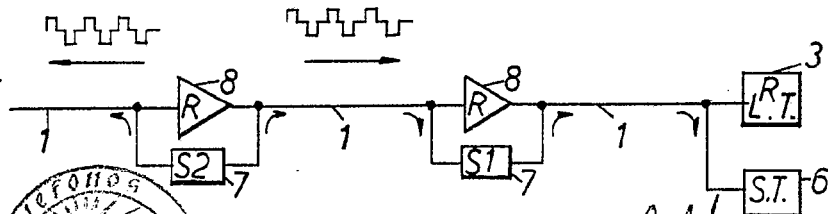


FIG.4d.

7 ENE. 1974

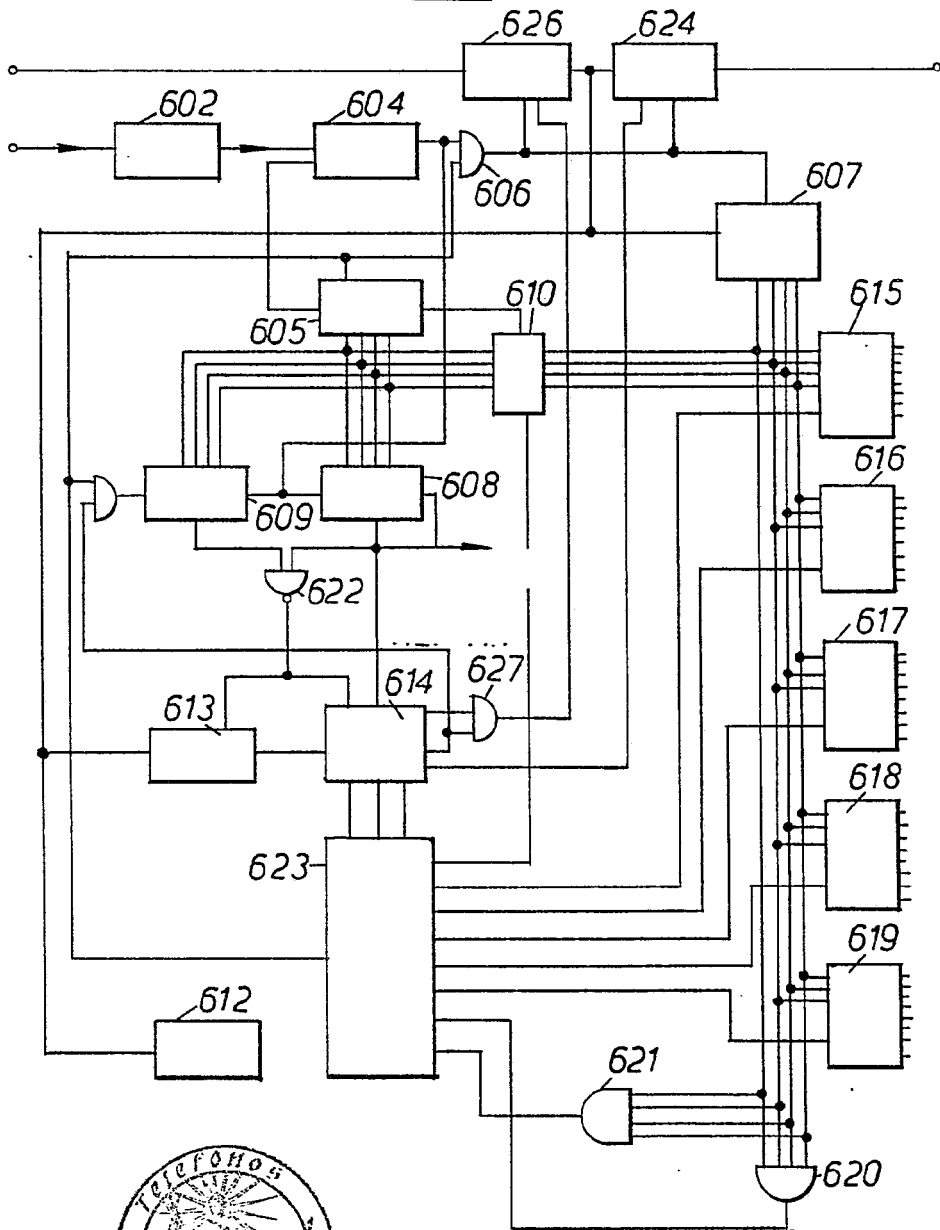


Eugenio Larraín
EUGENIO LARRAÍN
Secretario General



413869

FIG.6.



7 ENE. 1974

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General