R. W. Heyes - B. W. Richards - A. T. Weir - 1-1-1

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA POR "CIRCUITO SUPERVISOR PARA REPETIDORES NO ATENDIDOS" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, 5

- -

Este invento se refiere a un circuito supervisor para sistemas Telecomunicación. Más particularmente, el invento se refiere a sistemas de la clase (designados en adelante por sistemas de comunicación de la clase especificada) en los que se provee por lo menos un repetidor unidireccional entre dos estaciones terminales y en los que un circuito de transmisión único lleva las señales de información y la energía necesaria para accionar los repetidores. Dos de tales sistemas dispuestos para transmitir señales en direcciones opuestas constituyen un sistema "bidireccional a cuatro hilos".

Han sido propuestas diferentes soluciones por las cuales se localizan repetidores defectuosos por medio de un intercambio de señales de interrogación y respuesta entre una estación supervisora y una supervisada. Sin embargo, tales soluciones son sólo posibles en un sistema bidireccional a dos hilos o en un sistema a cuatro hilos en los que en cada posición que ha de ser supervisada de "IDA" y "RETORNO" están inter-

POOR QUALITY

conectados los circuitos. Tales disposiciones no pueden utilizarse sobre canales unidireccionales.

De acuerdo con el invento se provee en un sistema de comunicación de corriente portadora de la clase especificada, un circuito para supervisar repetidores alejados, en los que una señal de interrogación que se encuentra en una primera banda de frecuencia se transmite desde una estación terminal sobre el circuito de transmisión, al repetidor más próximo en el que se separa dicha señal de dicho circuito, se demora en un intervalo de tiempo determinado y se inyecta en el circuito de transmisión que va al repetidor adyacente y en el que, en cada repetidor, la señal demorada inicia una señal de respuesta que se encuentra en una segunda banda de frecuencia de una duración predeterminada, devolviéndose dicha señal de respuesta al terminal interrogador, sobre el mismo circuito de transmisión, en cuyo terminal se proveen medios para contar el número de señales de respuesta recibidas y/o para medir la amplitud de cualquiera de estas señales y medios para iniciar una alarma si el número o la amplitud de las señales de respuesta se desvía en más de un valor determinado, transmitiéndose dicha banda de frecuencia por los circuitos de suministro de energía a los repetidores y dicha segunda banda de frecuencia por los circuitos de información.

Se describirá el invento con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La fig. 1 muestra en diagrama los tipos de sistemas en los que tiene aplicación el invento.

La fig. 2 es un diagrama en bloque del circuito supervisor de un repetidor.

La fig. 3 es un diagrama de tiempo para explicar el funcionamiento de un circuito supervisor y

La fig. 4 muestra una forma del invento en una estación terminal de supervisión

La forma más sencilla de un sistema del tipo especificado se muestra en la fig. 1a y comprende una estación terminal transmisora T, una estación terminal receptora R y un número de repetidores intermedios. Esto constituye un sistema unidireccional para transmitir información de oeste a este. Si, como se indica en la fig. 1b, se añade un sistema similar pero transmitiendo en la dirección opuesta, el resultado es un sistema bidireccional a 4 hilos. El circuito de transmisión para cada dirección puede ser supervisado por un circuito supervisor independiente, según el invento, en cuyo caso la dirección oeste este se supervisa desde el terminal receptor del este y la dirección este-oeste se supervisa desde el terminal oeste.

Sin embargo, una disposición preferida utiliza un solo circuito supervisor para ambas direcciones de transmisión, acoplando los dos circuitos a través de filtros en una estación terminal y con supervisión de ambos circuitos conectados en tandem desde el receptor en la otra estación terminal.

El funcionamiento del circuito de supervisión según el invento está basado en el hecho de que un sistema que transmite información en una dirección sólo, puede también transmitir señales de supervisión en la dirección opuesta por sus circuitos de alimentación de energía en una banda de frecuencia que se encuentra por debajo de la frecuencia más baja utilizada en el canal de información. Así se transmite una señal de información desde el terminal de supervisión a través de los circuitos de alimentación de energía a todos los repetidores y cada repetidor responde con una señal adecuada de respuesta, sobre los circuitos de información.

La disposición general de circuito en un repetidor para una dirección de transmisión, se muestra en la fig. 2. Las líneas de transmisión con dirección oeste y este del repetidor se indican por los cables coaxiales 1 y 2 que transmiten la información y la energía a los re

petidores. Los filtros de separación de energía 3 y 4 se proveen en la entrada y en la salida de cada repetidor. Las señales de información que se encuentran en una banda de frecuencia que se extiende hacia arriba desde una frecuencia inferior, por ejemplo 60 Kc/s. pasan por la sección de paso alto del filtro separador de energía indicado por los condensadores 5 y 6 en el circuito de transmisión principal del amplificador 7.

Los circuitos de alimentación de energía comprenden las secciones de filtro de paso bajo representadas por las inductancias 8 y 9, el filtro de tope de banda 10 y el diodo zener 11.

El equipo de supervisión en el repetidor está indicado dentro de la línea de trazo discontínuo 12. La señal de interrogación recibida por el cable 1 y filtro de paso bajo 8 la recibe el transformador 13 y después de amplificada en el amplificador 14 se utiliza para disparar un primer circuito monoestable 15 que después de un intervalo de tiempo S_1, por ejemplo de 250 microsegundos vuelve al estado inicial disparando así un segundo circuito monoestable 16 que libera después de un intervalo S_2 por ejempo de 50 microsegundos. La salida de este segundo circuito monoestable es un impulso de corriente contínua de duración S_2 cuyo flanco inicial está retardado en una duración de S_1 con relación al instante en que la señal de interrogación llega al repetidor. Este impulso cierra un conmutador electrónico 17 conectando así la salida del oscilador 18 a la salida del amplificador 7. La frecuencia de este oscilador se encuentra dentro de la banda pasada por el canal de información y preferiblemente cerca del borde superior de esta banda. Esta señal de respuesta tiene una duración de S_2 y se devuelve al terminal interrogador a través del cable 1.

El impulso de corriente continua en la salida del circuito monoestable 16 se aplica también a través del filtro 19 al primario del transformador 20. En este transformador el impulso es diferenciado y la

onda de potencial que aparece en el secundario del transformador tiene dos picos agudos de polaridad opuesta separados por un tiempo S_2. El objeto del filtro 19 es limitar el ancho de banda del impulso de corriente continua aplicado al transformador, para reducir la posibilidad de diafonía en el canal de información. Este impulso diferenciado se transmite a través de una sección de paso bajo 9 del filtro separador de energía y línea 2 al repetidor adyacente. La frecuencia del oscilador 18 es la misma para todas las estaciones supervisadas. El filtro de paro de paso de banda 10 está conectado en el circuito de suministro de energía para evitar que la señal de interrogación se transmita directamente a través del repetidor. El equipo supervisor descrito con referencia a la fig. 2 no tiene que estar situado necesariamente en un repetidor y puede estar asociado con la estación terminal remota.

La disposición de circuito supervisor en la estación terminal de control se describirá ahora con referencia a la fig. 4. La señal de interrogación se inicia en el generador de impulsos 21 que produce a intervalos de tiempo regulares t_1, por ejemplo, cada 300 milisegundos, un impulso de corriente continua de corta duración S_2 según se indica en 22. Este impulso se aplica al primario del transformador 23 lo cual induce en el secundario una señal con picos, mostrada en 24. Esta señal se inyecta en el cable 1 a través de la sección de paso bajo 8 del filtro de separación de energía. Los circuitos de respuesta de frecuencia 23 y 8 suprimen en la señal 24 cualquier componente de alta frecuencia que esté dentro de la banda de transmisión del filtro de paso alto 5.

La señal de respuesta 25 procedente de una posición supervisada pasa la sección de paso alto 5 del filtro separador de energía, el filtro de paso de banda 26 y el amplificador 27 y es rectificada por el detector 28. La señal rectificada se lleva a un discriminador de nivel 29 que pasa sólo impulsos que se encuentran dentro de un margen de amplitudes determinado. Los impulsos que pasan el discriminador se corrigen

en el regenerador 30 y se aplican al contador 32 a través de interruptor 31. La salida del contador se lleva al comparador de cuenta predeterminada 33 dispuesto para el número de posiciones que han de supervisarse. El circuito está dispuesto para actuar la alarma 34 cuando la cuenta total registrada en el contador 32 dentro del intervalo de tiempo t_1 que separa dos señales de interrogación sucesivas es menor que el número pre-establecido en el comparador 33.

La secuencia de tiempo de las señales intercambiadas entre el terminal interrogador y los repetidores se muestra en la fig. 3(a).

En el tiempo T_0 se genera una señal de interrogación indicada por I, en la estación terminal supervisora y se transmite al repartidor más próximo. Como ya se ha dicho el repetidor retarda esta señal por el intervalo S_1 y devuelve una señal de respuesta al terminal. Así si el sistema comprende u posiciones supervisadas, la última señal de respuesta será recibida después de un intervalo de u S_1. El intervalo de tiempo t1 entre la transmisión de las señales de interrogación sucesivas se elige sustancialmente mayor que el tiempo requerido para la llegada de la señal de respuesta desde la posición más lejana que tenga supervisión. En dicho diagrama de tiempo, el tiempo requerido para que la señal de respuesta llegue al terminal no se considera ya que es muy corto comparado con el tiempo en que se demora en el repetidor la señal de interrogación.

Para el fín de la descripción se ha tomado t_1 = 300 milisegundos, S_1 = 250 microsegundos y S_2 = 50 microsegundos que es la duración de una señal pero pueden utilizarse otro valores en caso necesario.

A fin de reducir el riesgo de cuentas falsas debido a los ruidos en la línea, las señales regeneradas se llevan al contador a través del interruptor 31 que se cierra justo antes de que se espera que llegue una señal por medio de una señal derivada del impulso de corriente continua producido por el generador 21.

La sincronización de este interruptor y el funcionamiento del circuito asociado se explicará con referencia a la fig. 3(b).

En el tiempo T_0 el generador 21 produce un impulso de interrogación, de corriente continua I. Como ya se ha explicado una señal de respuesta retardada en el intervalo S_1 se devuelve a la estación terminal supervisora desde el repetidor más próximo. Esta señal de respuesta recibida se indica por R. El impulso de corriente continua se aplica también al circuito retardador 35 en la fig. 4 que después de una retardación de $(S_1 - S_3)$ produce un impulso de salida de duración S_4. Este impulso de salida cierra el interruptor 31 de la fig. 4 durante un tiempo S_4 permitiendo así que la señal de respuesta R pase al contador 32. La ranura de tiempo S_4 se hace más ancha que la duración S_2 de la señal de respuesta para compensar las variaciones en el tiempo de llegada de los impulsos de respuesta. El interruptor 31 se cierra de nuevo para cada una de las señales de respuesta siguientes realimentando a través del conductor 36 la última señal de respuesta recibida, a la entrada del circuito retardador 35. Así si deja de llegar una señal de respuesta, el interruptor 31 permanece abierto, se detiene el contador y el comparador de Cuenta fijo da una alarma.

Cuando se desea constatar el funcionamiento de una sección repetidora, se mide la amplitud de la señal de respuesta rectificada por medio de un voltímetro de lectura de picos 37. Se relaciona el impulso deseado de la secuencia de señales de respuesta recibidos por medio de un interruptor sincrono 38 que se cierra por medio de una señal obtenida de un comparador de cuenta ajustable 39 que se ajusta al número deseado. Como sólo se obtiene una sola lectura en cada intervalo de tiempo t_1 que separa dos señales de interrogación, la constante de tiempo del voltímetro debe ser lo suficientemente larga para dar una lectura estable.

El circuito supervisor según el invento no está limitado a la supervisión en una posición de un solo parámetro funcional, pudiendo

ampliarse a cualquier número de parámetros. Por ejemplo, el funcionamiento de un equipo de reserva puede señalarse a la estación supervisora incluyendo en el circuito de la fig. 2 para cada parámetro de supervisión adicional, otro circuito de retardación comprendiendo las unidades 15' y 16' idénticas a las unidades 15 y 16 conectadas delante del filtro 19 como se indica por las líneas de trazo discontinuo. La salida de este otro circuito de retardación se conecta a través del interruptor S al interruptor 17. El interruptor S_1 por ejemplo, un contacto de un relé marginal permanece cerrado cuando el parámetro adicional que ha de supervisarse está en límites. Una avería abriría el interruptor S evitando así la transmisión de la señal de respuesta del repetidor.

Normalmente estas posiciones adicionales de supervisión, estarían asociadas con parámetros no inhibidores, que al estar fuera de límites no evitarían el funcionamiento del resto del sistema.

Si una señal de respuesta que falta indica tal avería no inhibitoria, puede surgir la situación en la cual se desea medir la amplitud de una señal de respuesta originaria en una posición fuera de la avería no inhibitoria. Es, por lo tanto, necesario insertar en el terminal supervisor un impulso de respuesta "sintético para sustituir al impulso perdido. A este fin, se provee un circuito que tiene los interruptores 41, 42 y 44 y el circuito retardador 40.

El funcionamiento de este circuito de inserción de impulso es como sigue:

Cuando la alarma 34 indica una condición de avería, se cierra el interruptor 42 aplicando a la entrada del circuito de retardación 40 el flanco inicial del impulso del circuito de retardación 35 que abre el interruptor 31. La unidad 40 retarda este flanco en el tiempo (S_4-S_2) y produce en su salida una señal de respuesta "sintética" de duración S_2 que se inyecta en el contador a través de los interruptores 44, 41 y 31. El objeto del interruptor 41 es detener la inserción de impulsos

"sintéticos" en el contador 32 cuando la cuenta ha llegado al número que corresponde al número total de posiciones que han de supervisarse al que está ajustado el comparador fij. 33.

El fin del otro interruptor 44 insertado en el circuito de las señales de respuesta "sintéticas" y que se abre sobre la línea 45 es inhibir la inserción de señales "sintéticas" cuando aparecen señales de respuesta "reales" en la salida del regenerador de impulsos 30.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de ejemplos concreta del invento se hace sólo a modo de ejemplo y no ha de considerarse como una limitación de su alcance.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el 1 de Septiembre de 1967, señalada con el Núm. 40019/67 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

- - - - - - - - - - - - - - - - N O T A - - - - - - - - - - - - - - - - -

Los puntos de invención propia y nuevos que se presentan para que sean objeto de esta Patente de veinte años, son los siguientes:

1. Un circuito supervisor para repetidores no atendidos lejanos, para un sistema de comunicación de corrientes portadoras de la clase especificada, en el que una señal de interrogación que se encuentra en una primera banda de frecuencia se transmite desde una estación terminal sobre el circuito de transmisión al repetidor más próximo en el que dicha señal se extrae de dicho circuito, se retarda en un intervalo de tiempo predeterminado y se inyecta en el circuito de transmisión que va al repetidor adyacente y en el que, en cada repetidor la señal retardada inicia una señal de respuesta que se encuentra en una segunda banda de frecuencia y que tiene una duración predeterminada, devolviéndose dicha señal de respuesta al terminal de interrogación sobre el mismo circuito de transmisión en cuyo terminal se proveen medios para contar el número de señales de respuesta recibidas y/o medir la amplitud de cualquiera

de estas señales y medios para iniciar una alarma si el número o la amplitud de las señales de respuesta difiere en más de un valor predeterminado, transmitiéndose dicha primera banda de frecuencia por los circuitos de suministro de energía a los repetidores y dicha segunda banda de frecuencia, por los circuitos de información.

2. Un circuito según el punto 1. en el que los medios en el repetidor para extraer la señal de interrogación del circuito de tr transmisión y para inyectar la señal de interrogación retardada de nuevo en el circuito para transmisión al repetidor adyacente son por medio los filtros separadores de energía.

3. Un circuito según el punto 2. en el que un filtro de tope de banda se conecta entre los dos filtros separadores de energía de un repetidor para evitar la transmisión directa de la señal de interrogación a través del repetidor.

4. Un circuito según el punto 3 en el que la señal de interrogación en la estación terminal y en los repetidores se deriva de un impulso de corriente continua en un transformador o por excitación de un circuito resonante que convierte dicho impulso de corriente continua en una onda con componentes de frecuencia que quedan dentro de dicha primera banda de frecuencia.

5. Un circuito según el punto 4 en el que los medios para retardar la señal de interrogación en un repetidor comprenden un primer circuito monoestable y un segundo circuito monoestable conectados en tandem, siendo el primero de dichos circuitos disparado por la señal de interrogación recibida y volviendo a su estado original después del intervalo de tiempo predeterminado, el segundo circuito monoestable se dispara por la salida del primero y repone después de un tiempo predeterminado, iniciando la salida de dicho segundo circuito monoestable la señal de interrogación retardada para transmisión a un repetidor adyacente y el medio para iniciar la señal de respuesta es un interruptor que cuan

do se cierra por la salida del segundo circuito monoestable conecta un oscilador, que tiene una frecuencia que está dentro de dicha segunda banda de frecuencia, a la salida del amplificador repetidor.

6. Un circuito según el punto 5 en el que en la estación terminal interrogadora se rectifican las señales de respuesta y un primer interruptor y un discriminador de nivel para las señales rectificadas proceden a los medios contadores, cerrándose solamente dicho interruptor durante el tiempo en que se espera que una señal de respuesta llegue y permitiendo el discriminador de nivel que solamente señales que se encuentran dentro de límites de amplitud predeterminados pasen al contador.

7. Un circuito según el punto 6 en el que el interruptor que procede al contador se cierra por medio de señales derivadas de las señales de respuesta recibidas o de los impulsos de corriente continua.

8. Un circuito según el punto 7 en el que el contador se repone por dichos impulsos de corriente continua y se asocia con un comparador de contador predeterminado que inicia una alarma cuando el número de señales de respuesta recibidas durante el intervalo entre dos impulsos de cofriente continua sucesivos es menor que la cuenta predeterminada.

9. Un circuito según cualquiera de los puntos precedentes en el que el medio para medir la amplitud de una determinada de las señales de respuesta comprende un instrumento de medida de lectura de pico conectado a las señales de respuesta recibidas a través de un segundo interruptor que se cierra por las señales de salida de un comparador de contador predeterminado variable ajustado a un número que corresponde a la señal de respuesta deseada, estando la entrada de dicho comparador variable conectada al conectador.

10. Un circuito según el punto 9. en el que la constante de tiempo del instrumento de lectura de pico iguala o excede el intervalo de tiempo entre dos impulsos de corriente continua sucesivos y dicho intervalo excede del tiempo requerido para que una señal de interrogación recorra toda la longitud del sistema y que la señal de respuesta llegue al termi-

nal interrogador.

11. Un circuito según el punto 10 en el que se proveen medios en la estación terminal para insertar cuando se desea señales de respuesta generadas localmente para sustituir a las perdidas de posiciones supervisadas no inhibidoras, derivándose dichas señales de respuesta generadas localmente, de las señales que abren el interruptor que precede al contador.

12. Un circuito según el punto 11. en el que en un repetidor o en un terminal remoto, se supervisan dos o más parámetros funcionales, generándose una señal de respuesta retardada para cada parámetro supervisado.

13. Un circuito según cualquiera de los puntos precedentes en el que se prevee un circuito separado para cada dirección de transmisión, estando dichos circuitos en el terminal remoto del terminal supervisor, acoplados entre sí por filtros que pasan las señales de interrogación y de respuesta.

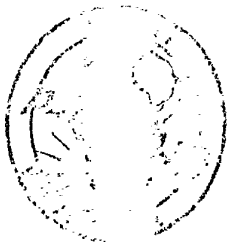
14. Un circuito sustancialmente como se ha descrito con referencia a las figs. 2 y 4 de los adjuntos dibujos.

15. Circuito supervisor para repetidores no atendidos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 28 AGO. 1900



EUGENIO BARROSO
Secretario General

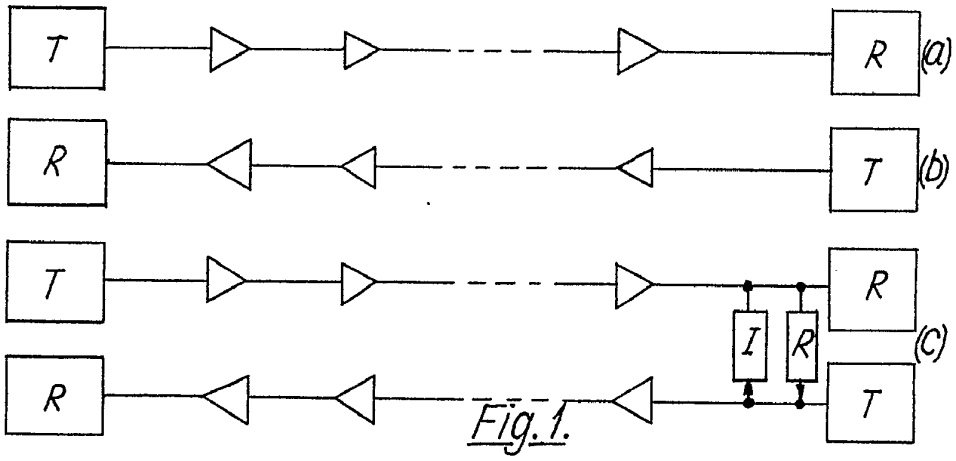


Fig. 1.

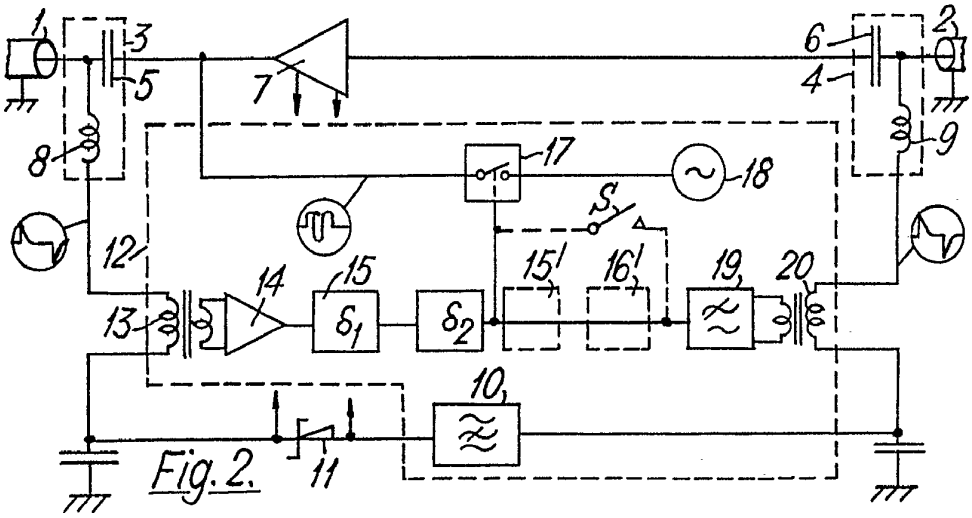


Fig. 2.

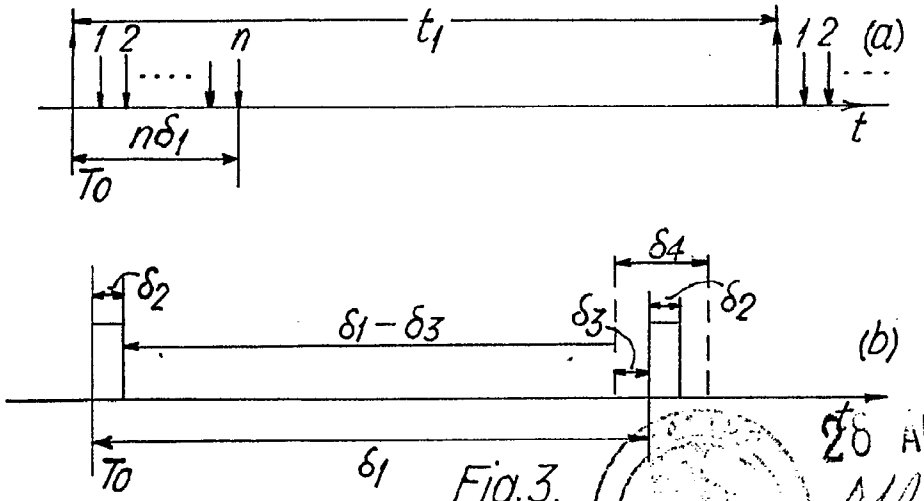


Fig. 3.

28 AGO. 1968

EUGENIO BARROSO
Secretario General

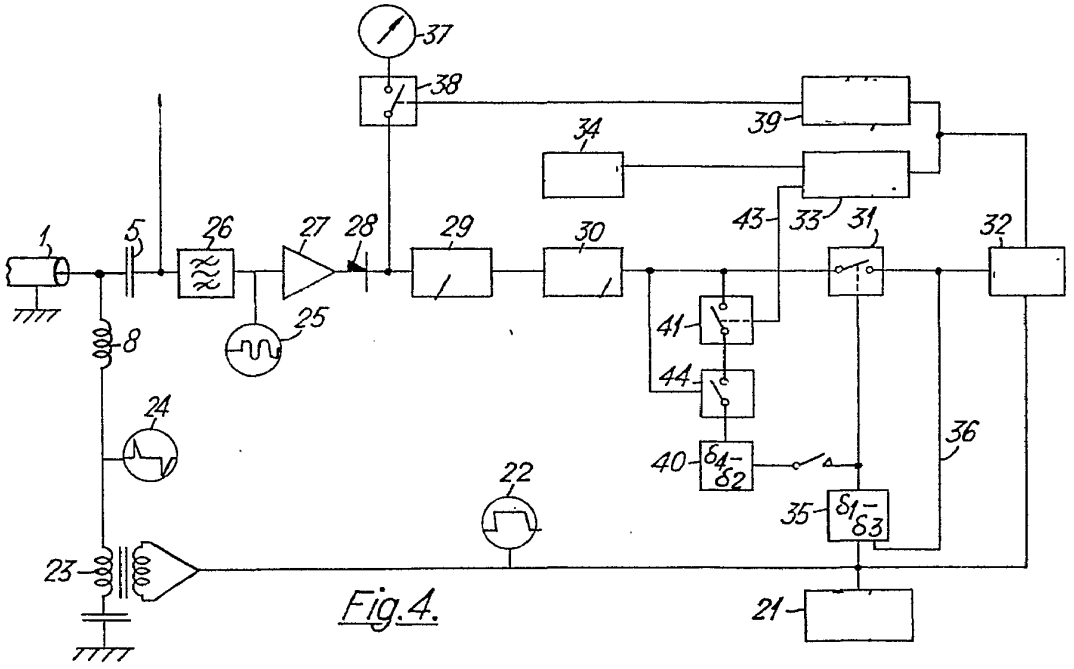


Fig.4.

28 AUG 1968

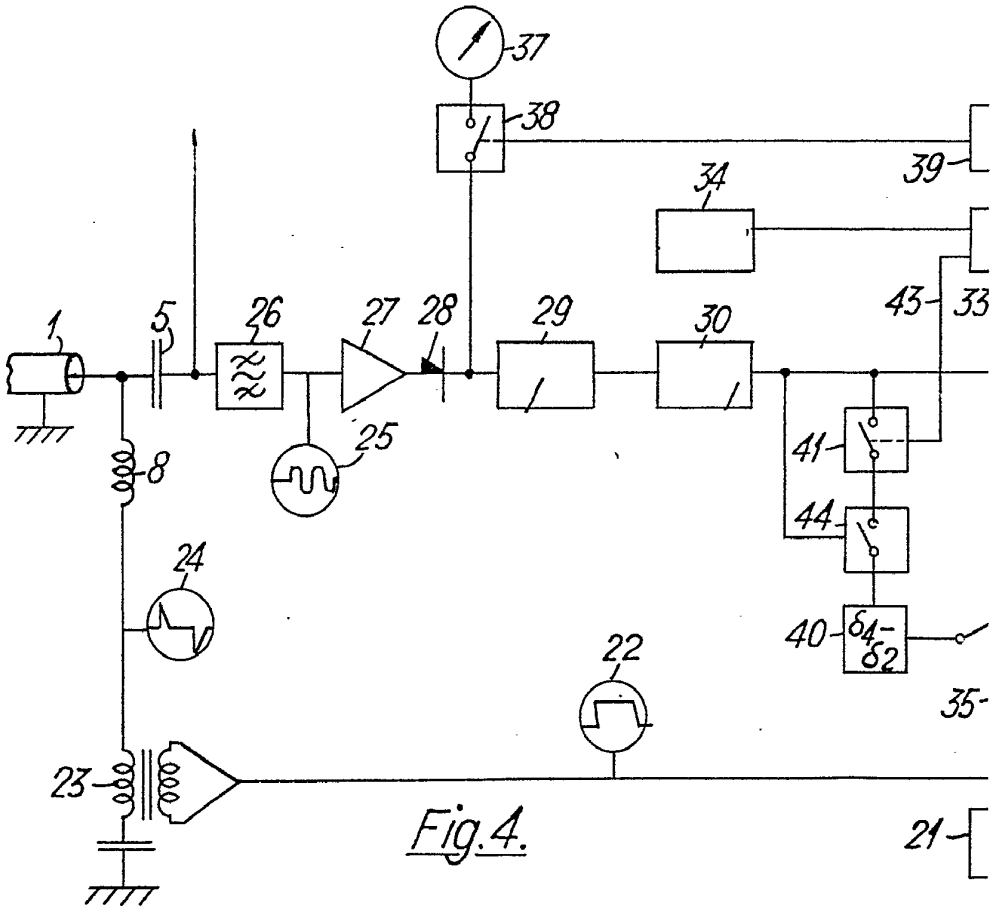
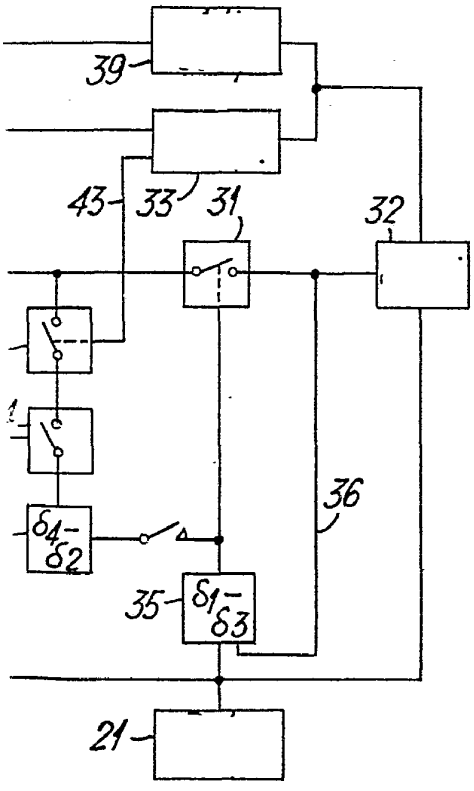


Fig.4.



28 AGO. 1968