

20 SET. 1978

10	ES	11	NUMERO	467755	10	A 1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	10 MAR. 1978		



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	Ser. 776.544		11 de Marzo de 1977		Norteamérica.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H04B		

64	TITULO DE LA INVENCION
	Perfeccionamientos en aparatos para señalar fallos en redes de transmisión digital.

71	SOLICITANTE (S)
	WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, entidad norteamericana.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	residente en 222 Broadway, New York, New York 10038, EE.UU. de A.

72	INVENTOR (ES)
	Werner Heinrich Belickardt, Virgil Ivancich Johannes.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

- Este invento se refiere a un aparato para señalar un fallo o avería en una red de transmisión digital, cuyo aparato de señalización de la avería comprende un primer aparato de alarma para proporcionar una primera señal de alarma en respuesta a una señal indicativa de la dirección de un fallo o avería localizado a un primer nivel de señal de la jerarquía digital de la red; un segundo aparato de alarma para proporcionar una segunda señal de alarma en respuesta a una señal indicativa de la dirección de un fallo o avería localizado a un segundo nivel de señal de la red; medios para extender la primera y la segunda señales de alarma a la entrada respectivas de un tercer aparato de alarma, y un tercer aparato de alarma que responde a la primera o la segunda señales de alarma para proporcionar una indicación de alarma en una primera manera al primer nivel.
5. Una garantía de una red de transmisión digital eficaz es la consecución de una calidad de servicio considerada aceptable por los usuarios de la red. Un modo de expresar la calidad de servicio se refiere al número de fallos o averías que tienen lugares a diversos niveles de la red. Una red ilustrativa es la red de transmisión digital del sistema Bell donde los diversos niveles de la jerarquía digital de la red se suelen designar con relación al régimen de bitios de la señal digital presente. Por ejemplo, una señal de 1,544 megabitios por segundo (Mb/s) se designa como una señal digital DS-1. Por consiguiente, las instalaciones que comprenden enlace de transmisión para transmitir o recibir la señal DS-1 se suelen designar como correspondientes al nivel DS-1. Respecto a la señal DS-1, una red normal comprende un codificador de transmisor analógico a digital para cuantificar una muestra de conversación de un canal y para generar un carácter digital de 8 bitios. Los caracteres digitales,
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- tanto si representa datos como conversación cuantificada, u otra señal digital, a partir de 24 canales se multiplexan por un conjunto de canales en un cuadro de 193 bitios. El cuadro suele comprender una señal de encuadre de un bitio y de 24 segmentos de tiempo, un segmento de tiempo por cada canal. Normalmente se hace que el bitio de encuadre alterne entre un cero lógico en un cuadro y un 1 lógico en el cuadro adyacente siguiente. El cuadro se transmite después como la señal de S1. En un receptor, el cuadro se desmultiplexa convenientemente a través de un conjunto de canales de recepción, por lo que cada caracter se puede extender hasta un canal de salida respectivo. Lógicamente, se pueden emplear otros niveles de señal en la red. Por ejemplo, en la red del sistema Bell una señal de 6,312 Mb/s se llama señal DS-2, mientras que una señal de 44,736 Mb/s se llama señal DS-3. Evidentemente existiendo diferentes niveles de señal, existe la necesidad de transformar señales de un nivel a otro nivel. Un aparato que sirve de ejemplo para transformar hasta 4 señales DS-1 a una sola señal DS-2 o a partir de una sola señal DS-2, es el multiplexador digital ML2. Otro aparato es un multiplexador digital ML3 para transformar hasta 28 señales DS-1 a una sola señal DS-3 o a partir de una sola señal DS-3.

- No debiera sorprender que proporcionando servicios de una calidad específica, quizá de un modo más especial cuando se proporciona en condiciones variables que comprenden desarrollo de la red y un inevitable fallo del equipo, se exige un plan de mantenimiento. Bajo un plan de mantenimiento, la calidad de servicio se puede expresar de muchos modos. Un modo se ha mencionado anteriormente. Otro modo se refiere al tiempo necesario para detectar y aislar un fallo por avería. Es bien sabido que se utilizan aparatos de detención de averías en cada nivel de una red

de transmisión digital. Por ejemplo es común que una circuitería de control de alarma en un conjunto de canales de recepción verifique continuamente una señal digital entrante. En ocasiones puede haber un fallo en la señal digital, por ejemplo la pérdida de un cuadro. En respuesta a la detección del estado de desencuadre normalmente se excita una alarma en el conjunto de canales de recepción, v.g., es común que se ilumine una lámpara roja para presentar un estado estable. Así mismo, el conjunto de canales de recepción suele generar una señal inversa especial para transmisión en la dirección inversa. Una señal inversa común comprende una corriente de bitios que tiene una o más posiciones de bitios de cada carácter colocados en un estado binario fijo. Los bitios colocados son detectados por la circuitería de alarma en el conjunto de canales de transmisión y, como respuesta se excita una alarma en el mismo, v.g., se pueden encender una lámpara amarilla estable. De este modo, si se detecta un fallo en una dirección de transmisión, se suelen excitar alarmas en ambos extremos de la red.

A título de exposición, nosotros hemos bifurcado conceptualmente la red entre equipo de bajo nivel, como un conjunto de canales y su enlace de transmisión de entrada/salida, para el proceso de señales digitales a un régimen de señales o por debajo de un régimen de señales de bifurcación, v.g., el régimen DS-1, y equipo de alto nivel, que en adelante se denominará jerarquía digital, para el proceso de señales digitales por encima del régimen de bifurcación. Si se produce un fallo en la jerarquía digital, se propagará normalmente en sentido descendente hasta un nivel bajo de señal. Por consiguiente, un fallo en la jerarquía digital excitará normalmente alarmas en muchos conjuntos de canal. Desgraciadamente, la alarma tradicional es de tal

naturaleza que un experto que esté situado en un conjunto de canales con alarma no puede distinguir entre un fallo de la jerarquía digital y un fallo del conjunto de canales. Por consiguiente, el experto comienza normalmente a buscar la fuente del fallo, normalmente sometiendo a prueba varias partes del conjunto de canales y su enlace de transmisión de entrada/salida. No encontrando fallo alguno en el conjunto de canales, el experto se dirige comúnmente a la jerarquía. Lógicamente, se puede invertir el procedimiento de búsqueda. A pesar de todo, la cantidad de tiempo empleado en distinguir entre la jerarquía y el conjunto de canales mientras se trata de aislar el fallo, puede dar lugar a una degradación en la calidad de servicio.

Es bien sabido que las redes digitales han alcanzado una rápida expansión. Por consiguiente, se han fabricado y se utilizan grandes números de equipos de red. El modificar directamente el equipo existente, podría ser desaconsejable desde un punto de vista económico.

El problema anterior se resuelve según el invento con un aparato para señalar un fallo en una red de transmisión digital que se caracteriza porque el aparato de señalización del fallo comprende medios para distinguir entre los lugares de fallo de la red, comprendiendo dichos medios un dispositivo adaptado para recibir una tercera señal de alarma que responde a la detección de un fallo situado al segundo nivel, medios que responden a la tercera señal de alarma para proporcionar una señal de código predeterminado, y medios para extender la señal de código predeterminado al tercer aparato de alarma, por lo que el tercer aparato de alarma proporciona una indicación de alarma de una segunda manera para indicar que el fallo ha tenido lugar a un nivel distinto al primer nivel.

En el dibujo:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato ilustrativo que se emplea para distinguir fallos en una red de transmisión digital según los principios del invento.

5. La figura 2 ilustra una primera señal de intervalo encuadrado que proporciona el aparato de la figura 1.

La figura 3 ilustra una segunda señal de intervalos desencuadrado que proporciona el aparato de la figura 1; y

10. La figura 4 ilustra una señal de transición que proporciona el aparato de la figura 1.

Expuesto brevemente, este invento se refiere a un aparato perfeccionado para distinguir fallos en una red de transmisión digital. Según un aspecto del invento, los fallos en la red se distinguen mediante un aparato que, en respuesta a la detección de un fallo a un segundo nivel de la señal en la red, aísla las señales digitales dentro de un primer nivel de señal. Según otro aspecto del invento, los fallos se distinguen, sin modificación sustancial de la red, extendiendo una señal de código preterminado, a título ilustrativo una señal de código cíclico, a un aparato de alarma de primer nivel por lo que el aparato de primer nivel proporciona una doble función. Por ejemplo, el aparato de alarma de primer nivel proporciona una señal alterna que responde a la señal de código cíclico para indicar que el fallo tiene lugar en la jerarquía digital y proporciona una señal estable para indicar que el fallo tiene lugar en el primer nivel.

15.

20.

25.

En la figura 1, se representa esquemáticamente un acondicionador de alarma ilustrativo 100 para distinguir entre fallos en una red de transmisión digital. En términos generales, un enlace de transmisión, no ilustrado pero por el cual se transmite señales digitales, después de haberse transformado de un segundo

30.

- nivel de señal a un primer nivel de señal, se pueden cortar, por ejemplo mediante el empleo de un conector directo para insertar el acondicionador 100. Como ejemplo y para facilitar la explicación, supondremos el empleo de un enlace de transmisión unidireccional y dejaremos para después la exposición de la dirección inversa de transmisión. El acondicionador de alarma 100 se puede insertar en serie entre los dos extremos del corte por medio de uno de sus prolongadores de código de recepción 300-1 a 300-N.
5. De un modo específico, un primer terminal del acondicionador, por ejemplo el terminal de salida 401-1, se puede conectar al extremo del primer nivel del corte y un segundo terminal del acondicionador a título ilustrativo el terminal de entrada 402-1 se puede conectar hacia el extremo de segundo nivel del corte. Como ejemplo adicional y con el fin de describir con mayor claridad los principios del invento, se deja a un lado el impedimento semántico introducido por una exposición del nivel de la señal del enlace de transmisión. Se comprenderá que no es una limitación, sino solamente la evitación de explicaciones innecesarias en la descripción de la modalidad ilustrativa. Ciertamente,
10. el acondicionador 100 no necesita transformar señales de un nivel de señal a otro nivel de señal sino que, según se evidenciará más adelante, funciona respondiendo a señales de uno o más niveles de señal. Por lo tanto, cuando se inserta de este modo, el acondicionador de alarma 100 puede o no efectuar un cambio funcional en el funcionamiento de la red. O sea, por un lado, teniendo el interruptor 310-1 del prolongador de código 300-1 su brazo en posición A, las señales digitales suministradas al terminal de entrada 402-1 pasan directas a través del acondicionador 100 desde el segundo nivel hasta el primer nivel. En particular,
15. las señales digitales suministradas por el segundo nivel y
- 20.
- 25.
- 30.

transformadas, por ejemplo, por un multiplexador digital a una señal de primer nivel, pasan desde el segundo nivel a través del terminal 402-1, después a través del brazo móvil del interruptor 310-1 y por el terminal 401-1 al primer nivel. Por lo tanto, en la posición A, no se produce cambios funcional en el funcionamiento de la red. Por consiguiente, pueden surgir los problemas mencionados de la tecnología anterior relacionados con la distinción de fallos.

- 5.
10. No obstante, por otro lado, y según un aspecto del invento para distinguir los fallos, en respuesta a una señal de fallo que indica la detección de un fallo en un segundo nivel de señal, la señal digital proporcionada al terminal de entrada se aísla dentro del primer nivel de señal. A título de ejemplo, en respuesta a la generación de la señal de fallo en un tercer terminal del acondicionador, v.g., el terminal de la señal de fallo 403-1, el brazo móvil de un interruptor de prolongador de código correspondiente en este caso el interruptor 310-1, puede moverse desde la posición A a la posición B. Por consiguiente, las señales digitales del nivel de fallo se aíslan dentro del primer nivel. En la modalidad ilustrativa, en respuesta a la señal de fallo, las señales digitales proporcionadas al terminal de entrada 402-1 se aíslan por lo tanto, del terminal de salida 401-1 y por lo tanto, dentro del primer nivel. Fortuitamente, como un fallo en un segundo nivel, v.g., en un nivel en cierto punto de la jerarquía digital, se refleja típicamente, como un fallo dentro de la señal digital, se hace evidente un fallo en la jerarquía digital al excitarse la circuitería de alarma de bajo nivel como la situada en un conjunto de canales de primer nivel. Por lo tanto, se evita una señal de alarma equívoca en el conjunto de canales con una capacidad de distinción consi-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- guiente entre fallos en la red. Según un segundo aspecto del invento, para distinguir los fallos, en respuesta a la señal de fallo una señal de código predeterminada, en lugar de la señal digital, se prolonga hasta el primer nivel para excitarlo de
5. una manera predeterminada pero mitigando la modificación del equipo de primer nivel. En términos generales, la señal de código se extiende desde el generador de código 200 por el conductor 2030 conjuntamente a una entrada de cada uno de los prolongadores de código de recepción 300-1 a 300-N, y según se expon-
10. drá más adelante, a una entrada de cada uno de los prolongadores de código de transmisión 500-1 a 500-N. A dicho respecto, el acondicionador de alarma 100 se puede situar cerca de un multiplexador digital. Por lo tanto, un generador de código simple podría servir convenientemente para una pluralidad de prolonga-
15. dores de código, v.g., un prolongador de código para un conjunto de canales. Continuando, en respuesta a la señal de fallo detectada en el tercer terminal del acondicionador, el brazo móvil del interruptor del prolongador de código se mueve desde la posición A a la posición B. Por consiguiente, la señal de
20. código en el conductor 2030 se puede prolongar sobre el primer nivel de la señal, v.g. sobre un conjunto de canales, por medio del brazo móvil del interruptor y el terminal 401-1. Fortuitamente, la señal de código es una señal predeterminada, en respuesta a la cual la circuitería de alarma común en el primer ni
25. vel, sin modificación del equipo de primer nivel, proporciona una alarma indicativa de la aparición de un fallo a un nivel distinto al primer nivel. Convenientemente, según el invento, el aparato de indicación de alarma común sirve para una doble función. Además, no solamente resulta evidente al experto la a-
30. parición de un fallo al primer nivel, sino que se distingue el

lugar del fallo al producirse en otro nivel distinto al primero, v.g. en la jerarquía digital.

5. Según se ha mencionado, si la señal digital alimentada al terminal de entrada 402-1 estuviera descuadrada (OOF) y la señal digital OOF se extendiera al primer nivel, la circuitería de alarma en el primer nivel normalmente se excitaría. Una respuesta normal a la excitación es la aparición de una señal visual estable, v.g. se enciende una lámpara roja. Según este segundo aspecto del invento, la señal digital OOF se sustituye por una señal de código predeterminado.

10. Una señal de código ilustrativa es una señal cíclica que tiene, en un primer intervalo, una señal digital encuadrada, y en un segundo intervalo, una señal digital desencuadrada. Convenientemente, en respuesta a dicha señal cíclica la circuitería de alarma del primer nivel, sin ser modificada, proporciona una segunda función, v.g., la función de distinguir fallos. De un modo específico, el estado de alarma estable normal aparece para un fallo en el conjunto de canales. No obstante, la segunda función aparece como alternativa, o cíclica, en lugar en un estado de alarma estable para un fallo en la jerarquía digital.

15. Respecto a la señal de código ilustrativo, la figura 2 ilustra una señal encuadrada de primer intervalo, mientras que la figura 3 ilustra una señal desencuadrada de segundo intervalo. En primer lugar se describirá la señal encuadrada del primer intervalo. La señal encuadrada ilustrativa comprende un supercuadro de 12 cuadros. Cada uno de los 12 cuadros de 193 bitios se ilustra en una fila respectiva de la figura 2, en la cual las filas adyacentes son ilustrativas de cuadros adyacentes en el supercuadro. Según se ha descrito anteriormente, un

30.

cuadro normal comprende un bitio de encuadra y 24 caracteres de 8 bitios. Respecto al bitio de encuadre, es común que diferentes conjuntos de canales esperen diferentes secuencias de encuadre. Para ilustrar en parte la amplia utilidad del acondicionador 100, la señal de encuadre comprende dos formatos de señal, cada uno concordante con el formato de señal de primer nivel DS-1 utilizado en ciertos conjuntos de canales disponibles en mercado. Por ejemplo, el FORMATO 1 concuerda con un formato DS-1 utilizado en un conjunto de canales como el conjunto de canales Bell System D1A. Por otro lado, el FORMATO 2 concuerda con el formato DS-1 utilizado en conjuntos de canales como el conjunto de canales D2. Cada formato está referenciado, respectivamente, en la parte superior o inferior de la figura 2. Afortunadamente, la señal de codificación única ilustrativa comprende dos formatos y, por lo tanto, cumplen con las exigencias de formato de una pluralidad de conjuntos de canales. De un modo más específico, el FORMATO 1 comprende un formato que tiene el modelo de bitio de encuadre mencionado alterno de 0 lógico/1 lógico, que se ilustra dentro de la columna referenciada F_1 de la figura 2. Se observará que el 0 lógico y el 1 lógico alternos se evidencia observando cuadros adyacentes del supercuadro. Así mismo, un equipo de enlace de transmisión conocido, como el que se emplea en el sistema T-carrier, suele exigir que la señal transmitida comprende una densidad mínima de unos lógicos. Por consiguiente, dentro del FORMATO 1 se cumple con la exigencia de densidad poniendo el tercer bitio de cada caracter de segmento de tiempo de 8 bitios a un uno lógico, siendo otros bitios de segmento de tiempo, excepto el FORMATO 2, que se describirá, ceros lógicos. Además, la señal inversa especial, mencionada anteriormente, que se expondrá más adelante y se emplea

en conjuntos de canales conocidos, comprende ciertas funciones específicas que son ceros lógicos.

5. El formato 2, que se desplaza dos bitios con respecto al FORMATO 1, comprende un modelo de bitio de encuadre que incluye dos secuencias de bitios de encuadre, una primera llamada secuencia de bitio de encuadre terminal y una segunda llamada secuencia de bitio de cuadro auxiliar. Respecto a la secuencia de bitio de cuadro terminal, se emplea de nuevo el modelo de bitio de cero lógico /uno lógico alterno conocido. No obstante, en lugar de emplearse en cuadros adyacentes como en
10. FORMATO 1, el modelo de bitios alternos de FORMATO 2 se emplea en cuadros no adyacentes, en éste caso y a título ilustrativo en cuadros de número impar. En éste caso se combinan la secuencia de cuadro auxiliar, que aparece en los cuadros de número
15. par de un supercuadro. De un modo específico, en lugar de alternar en un solo cero lógico y un solo uno lógico como en secuencia de cuadro terminal, la secuencia de cuadro auxiliar alterna entre una pluralidad de ceros lógicos y una pluralidad de unos lógicos. La secuencia de cuadro auxiliar comprende
20. una pluralidad de tres ceros lógicos situados, respectivamente, en cuadros de número par 2, 4 y 6, seguido por tres unos lógicos situado respectivamente en cuadros 8, 10 y 12. La secuencia de terminal/cuadro auxiliar combinados según el FORMATO 2, se ilustra en la figura 2, en la columna referenciada F₂. De un
25. modo más particular, la secuencia combinada se ilustra en éste caso por los cuadros 1 a 12, como "001000110111" Por lo expuesto anteriormente, resultará evidente que los bitios de encuadre de FORMATO 1 se incorporan dentro del FORMATO 2, apareciendo en el bitio 7 del carácter 24 de cada cuadro. En paralelo,
30. los bitios de encuadre de FORMATO 2 se incorporan dentro

de FORMATO 1, apareciendo en el bitio 2 del carácter 1. Según se acaba de describir, se incluyen dos formatos de señal en la señal de encuadre ilustrativa. Con igual facilidad, el experto en la materia, aplicando las enseñanzas mencionadas, puede proporcionar una señal de código que comprende tres o más de los formatos para acomodarse a otros conjuntos de canales.

A continuación se describe la señal desencuadrada del segundo intervalo. Según se ha mencionado, una señal digital desencuadrada (OOF) proporcionada al terminal de entrada 402-1 si se prolonga dentro del primer nivel, sería un estímulo para efectuar una activación de la circuitería de alarma. Otra señal de OOF es la señal de segundo intervalo ilustrativa, ilustrada en la figura 3 que comprende un cuadro de 194 bitios. De un modo específico, la segunda señal de intervalo comprende también un supercuadro de 12 cuadros. No obstante, cada cuadro de segundo intervalo comprende 194 bitios, obteniéndose el bitio extra repitiendo el bitio de encuadre del cuadro y situándose después del primer carácter del cuadro. De otro modo, cada cuadro de segundo intervalo es prácticamente idéntico al cuadro correspondiente en la señal del primer intervalo. Además, el modelo de bitio de encuadre comprende un estado lógico simple, en éste caso un modelo de ceros lógicos. Por consiguiente, bitio de cuadro de FORMATO 1, referenciado como F_1 en la parte superior de la figura 3, se repite después del primer carácter, estando indicado el bitio repetido como E_1 . De un modo similar, el bitio de cuadro de formato 2, referenciado como F_2 en la parte inferior de la figura 3, se repite después del primer carácter y se referencia como E_2 . Es digno de observar que, cada cuadro de la señal de segundo intervalo consiste en el mismo modelo de bitios que un cuadro adyacente.

Por lo tanto, solamente se necesita almacenar un cuadro en la memoria 230 del generador de código 200 que se describirá más adelante. En tanto que el modelo de bitios de encuadre en la señal de segundo intervalo no esté en armonía con un modelo de encuadre dentro del cuadro normalmente esperado, la señal de segundo intervalo se detectaría como un desencuadre por una circuitería de alarma común en un conjunto de canales. De éste modo, en respuesta a la detección de la ausencia del modelo de encuadre esperado, v.g., al detectarse el estado de desencuadre forzado, la circuitería de alarma de primer nivel excita la alarma mencionada en el conjunto de canales, v.g., se enciende la lámpara roja. Igual ocurre con la señal de segundo intervalo.

Debido a la naturaleza cíclica de la señal de código pre-determinado las alarmas de conjunto de canales funcionan convenientemente de una forma cíclica. Por lo tanto, según los principios del invento, la función de la circuitería de alarma en los conjuntos de canales comunes se amplía para distinguir entre niveles de fallo sin tener que modificar sustancialmente la red.

Volviendo a la figura 1, el generador de código 200 del acondicionador de alarma 100 proporciona la señal de código cíclica en el conductor 2030 a uno o más prolongadores de código 300-1 a 300-N y 500-1 a 500N. En términos generales la señal de código se almacena dentro de la memoria 230, que puede ser una memoria de lectura solamente. En respuesta a la señal del temporizador cíclico prolongada desde el temporizador cíclico 260 por el conductor 214 al descodificador de localización 220, una localización de iniciación se prolonga por el cable 211 al contador de localización 210. El contador de localización

- lización 210 puede ser un contador binario directo para prolongar una localización de memoria, comenzando en la localización de iniciación e incrementándose después para localizar lugares de memoria consecutivos. De un modo específico, el contador de localización 210 se inicia al responder la localización en el cable 211 a una señal de iniciación proporcionada por el conductor 212. Después, en respuesta a una señal de cronometración de reloj 270, una localización se prolonga desde el contador 210 por el cable 211 conjuntamente a una entrada de localización de la memoria 230 y a una entrada de descodificador de localizaciones 220. Según resultará evidente, el descodificador de localizaciones 220 sirve para verificar la localización del lugar de la memoria del que se ha de tomar lectura, y en respuesta a localizaciones elegidas, para iniciar al contador de localizaciones 210. Por ejemplo, cuatro lugares de memoria elegidos v.g., los lugares A,B,C,D se indentifican en la notación de diagrama lógico normal dentro del descodificador 220. Los cuatro lugares comprenden a los lugares de los vitios dentro de la memoria a 220 almacenados de una forma consecutiva, que son el comienzo y el final de la señal encuadrada de primer intervalo y el comienzo y final de las señales desencuadradas de segundo intervalo, a título ilustrativo y respectivamente en las figuras 2 y 3. De éste modo, en respuesta al reloj 270 para proporcionar un impulso de cronometración a un ritmo en consonancia con el régimen de bitios al nivel de la primera señal, en éste caso a un régimen DS-1 de 1,544 MHz cada bitio de la señal de código cíclico se lee de un lugar de memoria consecutivo, correspondiente el lugar a la localización que aparece en el cable 212, prolongándose de la memoria 230 por el conductor 216 a través del temporizador normal 240 y el convertirod unipolar a bipolar 250 por el
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

el conducto 2030.

- De un modo más específico, la señal de código cíclica comprende una señal en cuadro de primer intervalo y una señal desencuadrada de segundo intervalo. A título ilustrativo, la duración de cada intervalo es aproximadamente igual, habiéndose averiguado que una duración de tiempo nominal de aproximadamente 1,8 segundo por cada intervalo es aceptable para el equipo de nivel de señal DS-1. Por consiguiente, el temporizador 260 para controlar duración de tiempo emite una señal de temporizador de 1 lógico encuadrado para un intervalo de aproximadamente 1, 8 segundos. La señal del temporizador encuadrada vá seguida por una señal de temperatura de cero lógico desencuadrada para un intervalo similar de aproximadamente 1,8 segundos. Después, se repite la señal cíclica del temporizador. En respuesta a una señal encuadrada del temporizador en el conductor 214, una primera localización de iniciación se prolonga por el cable 211 al contador de localizaciones 210. Por ejemplo, la primera localización de iniciación es la localización de lugar de la memoria A (representado en el descodificador 220) en la cual se almacena, empleando para fines de exposición solamente FORMATO 1 en la figura 2, el bitio F_1 del cuadro 1. Después, en respuesta a la señal de cronometración del primer nivel de 1,544 MHz proporcionada por el temporizador 270 se leen lugares consecutivos en la memoria 230 y su contenido se alimenta al conductor 2030. O sea, después del bitio F_1 , se leen el bitio 1 del caracter 1 del cuadro 1 y se alimentan al conductor 2030 etc. La lectura consecutiva continúa por cada bitio de cada cuadro hasta el bitio 8 del caracter 24 del cuadro 12, que se almacena en lugar de la memoria B (Según se ilustra en el descodificador 220). Según se ha men
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- cionado, la localización proporcionada a la memoria 230 se proporciona también a una entrada del descodificador de localización 220 para descodificación. En la descodificación, en respuesta a la señal del temporizador wncuadrada proporcionada por el temporizador 260 y al detectarse en el cable 212 de la localización del lugar B, la primera localización de iniciación ,v,g, la localización del lugar A, se prolonga de nuevo por el cable 211 para transmitir de una forma repetitiva la señal de código cíclico encuadrada. Es digno de observar que los bitios de cada supercuadro encuadrado, consistente en (12x193=)2316 bitios en la modalidad ilustrativa, se proporcionan por el conductor 2030 a un régimen de aproximadamente 1,544 Mb/s. Por consiguiente, aproximadamente 1200 supercuadros se prolongan al conjunto de canales durante el intervalo encuadrado de 1,8 segundos nominales del código cíclico. Al final del primer intervalo de 1,8 segundos, el temporizador 260 prolonga una señal del temporizador desencuadrada de cero lógico por el conductor 214. En respuesta a la detección de la señal del temporizador de cero lógico, el descodificador de localización 220 prolonga una segunda localización de iniciación al contador de localización 210. Por ejemplo, la segunda localización de iniciación es la localización del lugar de la memoria C (ilustrado en el descodificador 220) donde se almacena el primer bitio de la señal OFF de segundo intervalo, según se ilustra en la figura 3. De una manera similar a la mencionada, la señal de segundo intervalo se lee de la memoria 230, y después de las operaciones mencionadas de retemporización y conversión, se alimentan al conductor 2030. En tanto que cada cuadro en el supercuadro de segundo intervalo sea idéntico, se puede leer de la memoria 230 un solo
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- cuadro de 194 bitios de una forma repetitiva. Asi mismo, poniendo en paralelo el intervalo encuadrado de la señal de código cíclico, el detector de localización 220 al verificar localizaciones en el cable 212 detecta finalmente la localización del lugar de la memoria D (según se ilustra en el descodificador 220) para almacenar el último bitio de la señal de segundo intervalo. En la descodificación, al detectarse la localización del lugar D, podría ocurrir cualesquiera de dos acontecimientos. Por un lado, en respuesta a la señal del temporizador OOF proporcionada por el temporizador 260, la segunda localización de iniciación, v.g., la localización de lugar G, se prolonga por el cable 211 para repetir la señal de segundo intervalo. Por otro lado, en respuesta a una señal de temporización encuadrada proporcionada por el temporizador 260, la primera localización de iniciación, v.g., la localización del lugar A, se prolonga por el cable 211 para proporcionar la señal encuadrada de primer intervalo. Por lo tanto, se produce una alternación entre el primer y el segundo intervalo para proporcionar el código cíclico.
5. del lugar de la memoria D (según se ilustra en el descodificador 220) para almacenar el último bitio de la señal de segundo intervalo. En la descodificación, al detectarse la localización del lugar D, podría ocurrir cualesquiera de dos acontecimientos. Por un lado, en respuesta a la señal del temporizador OOF proporcionada por el temporizador 260, la segunda localización de iniciación, v.g., la localización de lugar G, se prolonga por el cable 211 para repetir la señal de segundo intervalo. Por otro lado, en respuesta a una señal de temporización encuadrada proporcionada por el temporizador 260, la primera localización de iniciación, v.g., la localización del lugar A, se prolonga por el cable 211 para proporcionar la señal encuadrada de primer intervalo. Por lo tanto, se produce una alternación entre el primer y el segundo intervalo para proporcionar el código cíclico.
10. del lugar de la memoria D (según se ilustra en el descodificador 220) para almacenar el último bitio de la señal de segundo intervalo. En la descodificación, al detectarse la localización del lugar D, podría ocurrir cualesquiera de dos acontecimientos. Por un lado, en respuesta a la señal del temporizador OOF proporcionada por el temporizador 260, la segunda localización de iniciación, v.g., la localización de lugar G, se prolonga por el cable 211 para repetir la señal de segundo intervalo. Por otro lado, en respuesta a una señal de temporización encuadrada proporcionada por el temporizador 260, la primera localización de iniciación, v.g., la localización del lugar A, se prolonga por el cable 211 para proporcionar la señal encuadrada de primer intervalo. Por lo tanto, se produce una alternación entre el primer y el segundo intervalo para proporcionar el código cíclico.
15. del lugar de la memoria D (según se ilustra en el descodificador 220) para almacenar el último bitio de la señal de segundo intervalo. En la descodificación, al detectarse la localización del lugar D, podría ocurrir cualesquiera de dos acontecimientos. Por un lado, en respuesta a la señal del temporizador OOF proporcionada por el temporizador 260, la segunda localización de iniciación, v.g., la localización de lugar G, se prolonga por el cable 211 para repetir la señal de segundo intervalo. Por otro lado, en respuesta a una señal de temporización encuadrada proporcionada por el temporizador 260, la primera localización de iniciación, v.g., la localización del lugar A, se prolonga por el cable 211 para proporcionar la señal encuadrada de primer intervalo. Por lo tanto, se produce una alternación entre el primer y el segundo intervalo para proporcionar el código cíclico.
20. Además de la primera y la segunda señales de intervalo que se acaban de describir, la señal de código cíclico anticipa convenientemente una solución a un problema de liberación de la alarma. La circuitería de alarma en algunos conjuntos de canales, no solamente espera una señal sincronizada, como la proporcionada por las señales de primer y segundo intervalo, sino que también esperaría una relación de fase previamente fijada entre la señal de código cíclica y la circuitería de conteo descendente de cuadros del conjunto de canales. Estando ausente dicha relación, la circuitería de alarma conocida puede dejar de liberar una alarma. Dicha rela-
25. Además de la primera y la segunda señales de intervalo que se acaban de describir, la señal de código cíclico anticipa convenientemente una solución a un problema de liberación de la alarma. La circuitería de alarma en algunos conjuntos de canales, no solamente espera una señal sincronizada, como la proporcionada por las señales de primer y segundo intervalo, sino que también esperaría una relación de fase previamente fijada entre la señal de código cíclica y la circuitería de conteo descendente de cuadros del conjunto de canales. Estando ausente dicha relación, la circuitería de alarma conocida puede dejar de liberar una alarma. Dicha rela-
30. Además de la primera y la segunda señales de intervalo que se acaban de describir, la señal de código cíclico anticipa convenientemente una solución a un problema de liberación de la alarma. La circuitería de alarma en algunos conjuntos de canales, no solamente espera una señal sincronizada, como la proporcionada por las señales de primer y segundo intervalo, sino que también esperaría una relación de fase previamente fijada entre la señal de código cíclica y la circuitería de conteo descendente de cuadros del conjunto de canales. Estando ausente dicha relación, la circuitería de alarma conocida puede dejar de liberar una alarma. Dicha rela-

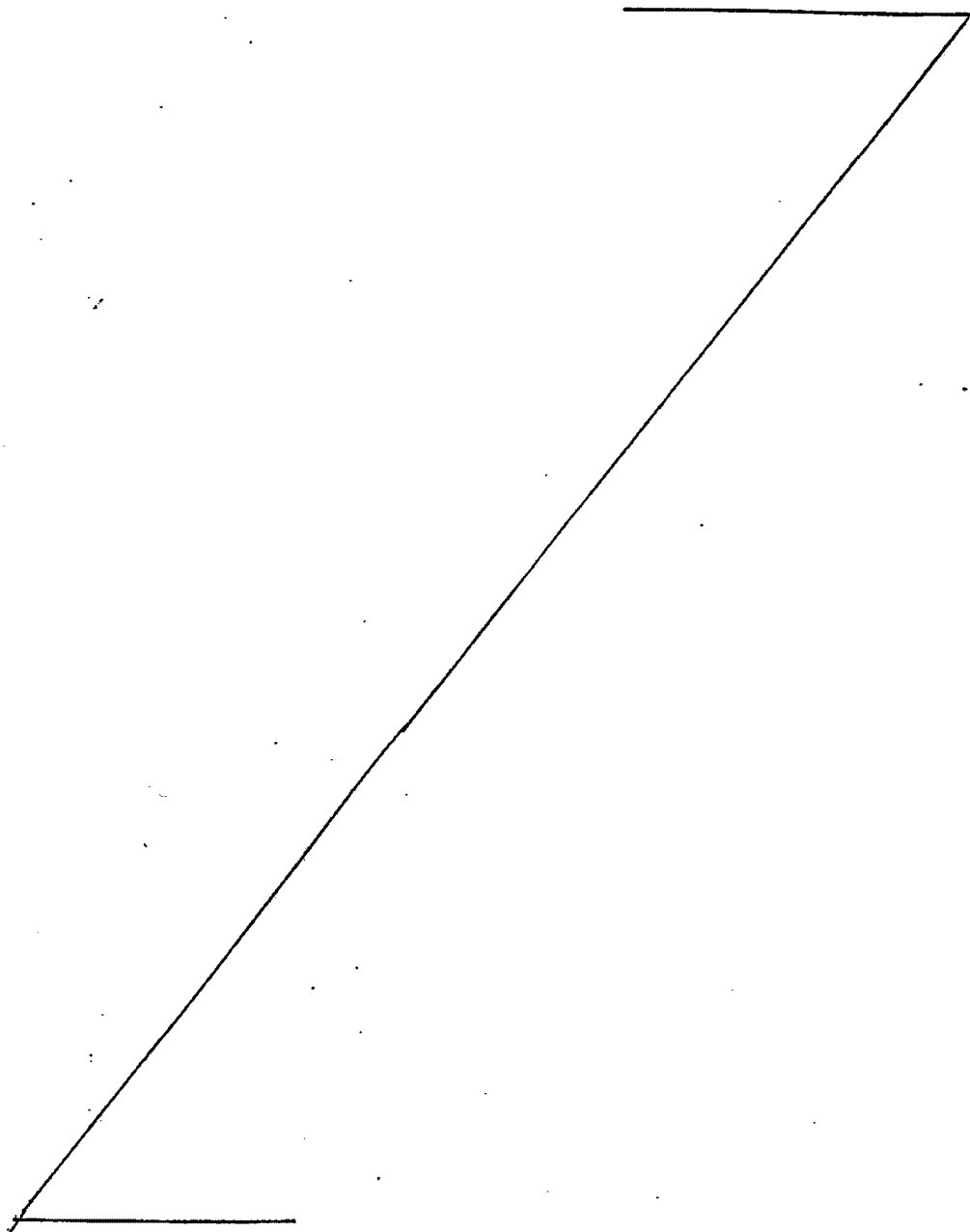
- ción de fase se obtiene fácilmente por medio de una señal de transmisión previamente fijada, como la representada en la figura 4. La señal de transición comprende dos cuadros de 193 bitios almacenables en la memoria 230 entre las señales de primer y segundo intervalos. En la modalidad ilustrativa, la señal de transmisión se almacena entre los lugares (B+ 1) y (C - 1). De un modo específico, al detectarse una señal de cambio de estado de encuadre a desencuadre en el conductor 214, v.g. la señal cambia de uno lógico a un cero lógico, el descodificador de localizaciones 220 inhibe la iniciación del contador 210. De un modo más particular, al detectarse la localización del lugar B en cable 212, el descodificador de localización 220 prolonga la localización del lugar A por el cable 211 y proporciona la señal de iniciación al conductor 213. Al inhibirse la iniciación del contador 210, una señal de inhibición, en lugar de la señal de iniciación, se prolonga por el conductor 213. En respuesta a esta acción, el contador 210 continúa incrementándose desde la localización del lugar B hasta la localización del lugar (B+1). Por lo tanto, la señal de transición, al almacenarse a modo de bitios en la memoria 230 continúa con la señal de primer intervalo encuadrada, se transmite al primer nivel. Es digno de observar, que cada cuadro de la señal de transición comprende un conjunto de bitio de encuadre a un estado lógico único, a título ilustrativo a un estado de cero lógico. Por consiguiente, el equipo de conjunto de canales de tipo D1 por ejemplo, detectará normalmente un estado de desencuadre después de haberse recibido dos cuadros de transición y, en respuesta, su circuitería de alarma activará normalmente el aparato de contaje descendente para reencuadre. Durante el reencuadre, el aparato de contaje descendente utiliza
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

- comúnmente una operación de desplazamiento que comprende añadir un bitio extra a cada cuadro, dando por resultado un cuadro de 194 bitios. La señal de segundo intervalo, al almacenarse en la memoria 230 a modo de bitios, después de la señal de transición v.g. comenzando en el lugar C, se transmite convenientemente después de la señal de transición. Según se ha mencionado, la señal o segundo intervalo comprende un cuadro desencuadrado de 194 bitios predeterminado para forzar el estado de desencuadre. Por otro lado, otro equipo de conjunto de canales, como el equipo de conjunto de canales D2, puede que no necesite una señal de transición sino que detectaría una condición de desencuadre en respuesta a la señal de segundo intervalo. Por lo tanto, la señal de código predeterminado evita afortunadamente un problema de liberación de alarma.
5. Según se ha mencionado anteriormente, la descripción a este punto se ha realizado, para facilitar la explicación, con respecto a un elace de transmisión unidireccional desde el segundo hasta el primer nivel. Según se ha mencionado, el conjunto de canales de recepción en el primer nivel suelen generar una señal inversa especial para transmisión en la dirección inversa. La señal inversa es para estimular un conjunto de canales de transmisión y generar una segunda señal de alarma, v.g., una lámpara amarilla estable. Al igual que con el modelo de bitio de encuadre, es común que diferentes conjuntos de canales esperen diferentes señales inversas. Por ejemplo, los conjuntos de canales del tipo diseñado para una señal de FORMATO 1 esperan normalmente que una señal inversa tenga un cero lógico en el bitio 1 y el bitio 8 de cada caracter en el cuadro. De una forma similar, los conjuntos de canales de FORMATO 2 esperan un cero lógico en el bitio 2 de cada caracter. Fortuitamente, nues-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- tra señal de código predeterminada comprende ambas señales inversas esperadas. Con respecto a la transmisión de la señal de código al conjunto de canales de transmisión, el acondicionador de la alarma 100 comprende transmitir prolongadores de código
5. 500-1 a 500-N. Cada prolongador de código de transmisión, por ejemplo 500-1, es, a título de ilustración, el duplicado de un prolongador de código de recepción. Así mismo, una señal de fallo proporcionada al tercer terminal del acondicionador de fallo, por ejemplo al terminal 403-1, se prolonga conjuntamente
10. para controlar el brazo de prolongador de código de recepción y el prolongador de código de transmisión para mover simultáneamente el brazo de cada uno desde una posición A hasta una posición B o viceversa. Igualmente, las señales de un primer nivel a otro primer nivel, v.g. desde un conjunto de canales de
15. recepción hasta un conjunto de canales de transmisión, se suministran a un terminal de entrada de transmisión, v.g. al terminal 601-1, y a través de un prolongador de código de transmisión respectivo hasta un terminal de salida de transmisión, como el terminal 602-1. Según resultará evidente por lo expuesto
20. anteriormente, la señal de código cíclico predeterminado se alimenta por el conductor 2030 conjuntamente a una entrada de cada prolongador de código de recepción y de transmisión. Por consiguiente, cuando el brazo de un prolongador de código, que responde a la señal de fallo detectada en el tercer terminal
25. del acondicionador, se mueven en la posición A a la posición B, la señal de código predeterminada no solamente se transmite al primer nivel por medio de un prolongador de código de recepción, sino que se transmite también a un conjunto de canales de transmisión por medio de un prolongador de transmisión
30. como señal inversa especial.

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en aparatos para señalar fallos de transmisión digital, cuyos aparatos de señalización de fallo comprenden un primer aparato de alarma para proporcionar una primera señal de alarma que responde a una señal que indica la detección de un fallo situado a un primer nivel de señal de la jerarquía digital de la red, un segundo aparato de alarma para proporcionar una segunda señal de alarma que responde a una señal indicativa de la detección de un fallo situado a un segundo nivel de señal de la red; medios para prolongar la primera y segunda señales de alarma a entradas respectivas del tercer aparato de alarma, respondiendo el tercer aparato de alarma a una de dichas primera o segunda señales de alarma para proporcionar una indicación de alarma de una primera forma al primer nivel; caracterizados porque cada aparato de señalización de fallos comprende además medios para distinguir los lugares del fallo en la red, comprendiendo los medios que efectúan la distinción medios destinados a recibir una tercera señal de alarma que responde a la detección de un fallo situado en el segundo nivel, medios que responde a la tercera señal de alarma para proporcionar una señal de códigos predeterminada; y medios para prolongar la señal de código predeterminada al tercer aparato de alarma, por lo que el tercer aparato de alarma proporciona una indicación de alarma de una segunda manera, sirviendo dicha segunda manera para indicar que el fallo ha tenido lugar a un nivel distinto al primer nivel.
5. fallo comprenden un primer aparato de alarma para proporcionar una primera señal de alarma que responde a una señal que indica la detección de un fallo situado a un primer nivel de señal de la jerarquía digital de la red, un segundo aparato de alarma para proporcionar una segunda señal de alarma que responde a una señal indicativa de la detección de un fallo situado a un segundo nivel de señal de la red; medios para prolongar la primera y segunda señales de alarma a entradas respectivas del tercer aparato de alarma, respondiendo el tercer aparato de alarma a una de dichas primera o segunda señales de alarma para proporcionar una indicación de alarma de una primera forma al primer nivel; caracterizados porque cada aparato de señalización de fallos comprende además medios para distinguir los lugares del fallo en la red, comprendiendo los medios que efectúan la distinción medios destinados a recibir una tercera señal de alarma que responde a la detección de un fallo situado en el segundo nivel, medios que responde a la tercera señal de alarma para proporcionar una señal de códigos predeterminada; y medios para prolongar la señal de código predeterminada al tercer aparato de alarma, por lo que el tercer aparato de alarma proporciona una indicación de alarma de una segunda manera, sirviendo dicha segunda manera para indicar que el fallo ha tenido lugar a un nivel distinto al primer nivel.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la indicación de alarma de primera manera comprende una señal estable y la indicación de alarma de segun-
- 30.

da manera comprende una señal inestable.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la señal de código predeterminada es una señal de código cíclica cuya señal de código cíclica comprende una señal de primer intervalo y una señal de segundo intervalo.

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la señal de código cíclica de primer intervalo comprende por lo menos un formato de señal para inhibir al tercer aparato de alarma evitando que señale un lugar de fallo equivocado.

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se dota a cada aparato de medios para alternar la señal cíclica de código entre la señal de primer intervalo y la señal de segundo intervalo por lo que el tercer aparato de alarma proporciona una señal de alarma alterna para indicar que se ha producido un fallo a un nivel distinto al primer nivel.

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la señal cíclica de código predeterminada comprende una pluralidad de formatos de señal de primer nivel y porque el aparato de primer nivel comprende el tercer aparato de alarma, cuyo tercer aparato de alarma responde por lo menos a uno de los formatos de señal para proporcionar la indicación de alarma.

25. 7.- Perfeccionamientos en aparatos para señalar fallos en redes de transmisión digital, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 MAR. 1978

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED.

RECEIVED
10 MAR 1978
J. Suarez Dio.

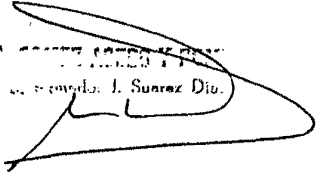


FIG. 2

	F ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	7	8	F ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---

10 MAR. 1978

LLC

By _____

FIG. 3

	1								2								24										
	F ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	E ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	8	F ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	E ₂	1	2	3	4	5	6	7	7	8	1	2	3	4	5	6
	24								1								24										

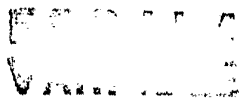

 10 MAR. 1978
 Director de Operaciones

FIG. 4

		1								2									24															
	F ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	-----	1	2	3	4	5	6	7	8								
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-----	0	0	1	0	0	0	0	0								
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-----	0	0	1	0	0	0	0	0								
	7	8	F ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	-----	7	8	1	2	3	4	5	6								
		24								1								2									24							

ERIC LA
 VARELA
 10 MAR. 1978
 Madrid
 J. L. CORREA ADLER Y COMPA
 S. de Respons. L. Gomez