

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 NÚMERO	456900	10 A 1
	21		
	22 FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 76 07447	16.Marzo.76	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H04M	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "UN DISPOSITIVO PARA COMPROBAR EL TONO EN UN CENTRO DE CONMUTACION MIC (MODULACION POR IMPULSOS CODIFICADOS)".
---

71 SOLICITANTE (S) STANDARD ELECTRICA, S.A.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Madrid, calle de Ramirez de Prado, no. 5
---

72 INVENTOR (ES) Augustin Lejay
------------------------------------

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE D. Manuel Gómez Santamaría.
---

El presente invento se refiere a un dispositivo para comprobar el tono en un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados).

5 En un centro de conmutación telefónico, deben generarse cierto número de tonos para informar al abonado del estado de una llamada. Así por ejemplo, un abonado que llama recibe desde la oficina central un tono de marcar un momento después de levantar su microteléfono, que le informa de que la central está lista para recibir su marcación. O  
10 también, el abonado que llama recibe un tono de ocupado desde la central, que le informa de que la línea del abonado llamado está ocupada.

Para aumentar la seguridad en el funcionamiento de la central, es útil comprobar los tonos generados para  
15 conectar, a través de la red de conexión, un dispositivo de comprobación de los generadores de tono.

El objetivo del presente invento es un dispositivo digital para comprobar los tonos generados en un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados).

20 El dispositivo está diseñado para funcionar en un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados), produciendo directamente varios tonos en forma digital, generados todos a partir de una señal de frecuencia vocal  $F_v$  (período  $T_v$ ) de nivel  $V$ , consistente cada uno de  
25 los tonos en una sucesión de ciclos idénticos de duración determinada  $T_{cy}$  que incluye una fase de transmisión de duración determinada  $T_e$  y una fase de corte de duración también determinada  $T_c$ , consistiendo dicha fase de transmisión en la transmisión repetida de  $N$  muestras codificadas cuya envolvente  
30 corresponde a una onda senoidal de la señal de la frec-

cuencia vocal  $F_v$ , mientras que la fase de corte consiste en la transmisión de códigos cero.

El dispositivo del invento está caracterizado porque incluye:

- 5 - primeros elementos para reconocer, uno a uno, y en un tiempo  $T_e$ , las muestras transmitidas;
- segundos elementos para reconocer las muestras codificadas que tengan un valor cero durante un tiempo  $T_c$ ;
- terceros elementos para comprobar la persistencia del fenómeno durante  $p$  ciclos sucesivos;
- 10 - cuartos elementos para detener la operación de comprobación si no ha sido reconocido un ciclo al final de un tiempo determinado dado  $T_l$ .

En la descripción que sigue aparecerán otras características y ventajas del presente invento, junto con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

Las figs. 1 y 2 representan dos ejemplos de tonos;

- la fig. 3 muestra una curva senoidal de la señal de tono;
- 20 - la fig. 4 muestra un diagrama bloque del dispositivo del invento;
- la fig. 5 muestra la carta de flujo que permite comprobar los tonos mostrados en las figuras 1 y 2;
- la fig. 6 muestra otro ejemplo de tono.

25 La fig. 1 representa un ejemplo de un tono diseñado para ser recibido por un abonado. Consiste en una sucesión de duración  $T_{cy}$ . Cada ciclo contiene una fase de transmisión de duración  $T_e$  y una fase de corte de duración  $T_c$ . Una señal de frecuencia vocal  $F_v$  (período  $T_v$ ), que tiene un nivel de  $V$ , se transmite durante cada fase de trans-

30

misión. Una señal de amplitud cero se transmite durante las fases de corte.

Los otros tonos tendrán la misma frecuencia  $F_v$  y el mismo nivel  $V$ , pero diferentes tiempos de transmisión  $T_e$  y de corte  $T_c$ , determinando así diferentes cadencias. El tono de marcar puede estar formado por la transmisión continua de una señal de frecuencia vocal  $F_v$  y nivel  $V$ , como se muestra en la figura 2. En un centro de conmutación de espacio, los diferentes tonos se producirán en forma analógica. En un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados), podrían producirse con ventaja directamente en la forma de muestras codificadas.

Un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados) procesa las muestras de las señales analógicas de frecuencia vocal de los abonados. Cada una de las muestras de una llamada ocupa un canal de tiempo determinado dentro de un período de repetición o cuadro  $T$ . Este período  $T$  corresponde al período de muestreo de las señales analógicas. Por ejemplo, el cuadro  $T$  podría contener doscientos cincuenta y seis canales de tiempo. A fin de mejorar la calidad de la transmisión, las muestras se codifican no-linealmente, siendo la curva característica de la codificación aproximadamente logarítmica. Los códigos contienen  $b$  bits, representando el primer bit el signo de la muestra. La codificación es simétrica, esto es, los códigos de dos valores opuestos son idénticos, excepto para el bit del signo.

La fig. 3 muestra una curva senoidal de la señal de tono analógica de frecuencia  $F_v$ , con las muestras codificadas correspondientes generadas por el centro de con-

mutación MIC (modulación por impulsos codificados). La curva senoidal contiene N muestras codificadas separadas por un tiempo T. El período  $T_v$  se elige de tal manera que sea un múltiplo de T. Los instantes de muestreo de la curva senoidal se seleccionan de tal manera que se obtenga, por una regla sencilla el conjunto de muestras a partir solamente de un cuarto de la curva senoidal.

Los puntos A y B con amplitud cero constituyen las muestras.

Podrían utilizarse, por ejemplo, los siguientes valores numéricos:

$$F_v = 444,44 \text{ Hz}$$

$$T_v = 2,25 \text{ ms}$$

$$T = 125 \mu\text{s}$$

N = diez y ocho muestras

$$b = \text{ocho bits}$$

$$V = 345 \text{ mV}$$

Ya que la codificación es simétrica, los puntos A y B en la fig. 3, que corresponden a un valor analógico cero, tendrán bien el código 00000000 o el 10000000.

Para diferenciar estos dos puntos, uno tendrá el código 10000000 y el otro el código 00000000.

La comprobación de los tonos según el invento, se divide en tres etapas:

- reconocimiento de una fase de transmisión;
- reconocimiento de una fase de corte;
- comprobación de la persistencia del fenómeno durante diversos ciclos de tono.

En el caso de un tono formado por la transmisión continua de una señal de frecuencia  $F_v$ , la comprobación

incluye solamente una etapa:

- reconocimiento de la señal de tono durante un tiempo dado  $T_0$ .

La fig. 4 muestra un diagrama bloque del dispositivo de comprobación de tono en un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados). Contiene un primer comparador C1 que recibe, por una parte, los códigos de  $b$  bits de la señal de tono a ser comprobada y, por otra parte, un código fijo de  $b$  bits que representa una amplitud cero, esto es, el código 00000000. Los códigos recibidos se llamarán RCVD y el código de amplitud cero VFO. Este primer comparador se utilizará particularmente para reconocer la fase de corte. Un segundo comparador C2 recibe, por una parte, los códigos RCVD y, por otra parte, un código de iniciación fijo VF1 de  $b$  bits. Este código VF1 corresponde a una de las muestras que forman el tono, y será única dentro de un período  $T_v$ .

En el caso de los códigos mostrados en la fig. 3, este será el código 10000000 (punto A). La función de este segundo comparador la describiremos más tarde. Un tercer comparador C3 recibe ambos códigos RCVD y los códigos de  $b$ -bits suministrados por una memoria de lectura solamente ME de  $N$  líneas. Cada línea contiene una muestra de la señal de tono transmitida por la central, y las diferentes muestras se sitúan en el mismo rodén que las de la señal de tono transmitida. La primera línea de la memoria ME contiene el código de iniciación VF1. La memoria ME se direcciona por un contador  $K$  aumentado por los impulsos de reloj H1 que tiene un período  $T$ . El comparador C3 se utiliza para el reconocimiento de la fase de transmisión. Los impulsos H1 se

suministran por un reloj CL.

El reloj CL suministra también los impulsos H<sub>2</sub> que tienen un período T<sub>2</sub> (siendo T<sub>2</sub> un múltiplo de T, por ejemplo 4 ms) que incrementa dos veces los contadores TKR y TKL a través de un divisor de frecuencia D. Este divisor suministra al contador TKR los impulsos H<sub>3</sub> que tienen un período T<sub>3</sub> (siendo T<sub>3</sub> un múltiplo de T<sub>2</sub>, por ejemplo 32 ms) y al contador TKL los impulsos H<sub>4</sub> que tienen un período T<sub>4</sub> (siendo T<sub>4</sub> un múltiplo de T<sub>2</sub>, por ejemplo 192 ms).

El contador TKR se utiliza para dar validez al reconocimiento de la fase de transmisión y a la fase de corte. Este proporciona, por medio de un decodificador DTKR, una señal S<sub>Te</sub> de nivel lógico 1 al final del tiempo T<sub>e</sub> que corresponde al tiempo de transmisión, y una señal S<sub>Tc</sub> de nivel lógico 1 al final del tiempo T<sub>c</sub> que corresponde al tiempo de corte. Dependiendo del valor de los tiempos de transmisión y de corte y de la posición de los impulsos de control H<sub>3</sub> del contador TKR, es posible por el cambio al nivel 1 de S<sub>Te</sub> y S<sub>Tc</sub>, no ocurra exactamente al final de los tiempos T<sub>e</sub> y T<sub>c</sub>, sino antes o después. El decodificador DTKR estará por lo tanto, diseñado para enviar una señal S<sub>Te</sub> = 1, o una señal S<sub>Tc</sub> = 1, para los dos códigos consecutivos presentes a la salida del contador TKR, correspondiendo estos códigos a los tiempos T<sub>e</sub> y T<sub>c</sub>. El dispositivo del invento debe comprobar diversos tonos que tienen diferentes tiempos de transmisión y de corte, de tal manera que el decodificador DTKR también envía otras señales tales como S<sub>Te'</sub> y S<sub>Tc'</sub> que corresponden a tiempos diferentes. También envía una señal S<sub>To</sub> de nivel 1 al final del tiempo T<sub>o</sub> que corresponde al reconocimiento de un tono continuo (un tono

de marcación, por ejemplo).

El contador TKL se utiliza como un limitador de tiempo para detener las operaciones de comprobación de tono al final de un tiempo T1 si no se ha reconocido un ciclo de tono (fase de transmisión + fase de corte) hasta ese momento. Este suministra, a través de un decodificador DTKL, una señal ST1 de nivel 1 al final del tiempo T1.

Un contador de persistencia TPRS avanza un incremento cada vez que se reconoce un ciclo de tono. Este suministra, a través de un decodificador DTPRS, una señal STp de nivel 1 cuando avanza p incrementos, correspondiendo al reconocimiento de p ciclos de tono.

Las señales de salida de los comparadores C1, C2, C3 y los decodificadores DTKR, DTKL, DTPRS se envían a una unidad lógica secuencial US que establece las secuencias de las diferentes operaciones de comprobación del tono. Esta recibe un código ASP que indica el tipo de tono a ser comprobado. Funciona de acuerdo con un cierto número de fases SW y está controlada por los impulsos de reloj H5 de período T. Se sitúa en la fase de arranque por un impulso GO recibido cuando se requiere su trabajo. Otra función del impulso GO es reponer los contadores TKR, TKL y TPRS. El contador TKR también se repone por medio de un impulso CHSW suministrado por la unidad secuencial en cada cambio de fase. Además del impulso GO, el contador TKL también se repone por la presencia de un impulso PSW4 suministrado por la unidad secuencial cuando se ha reconocido un ciclo de tono.

Explicaremos seguidamente las tres etapas principales de la comprobación de un tono:

30 - Reconocimiento de una fase de transmisión

Cada código recibido RCVD se compara en C3 con los códigos MEC leídos en la memoria ME direccionada cíclicamente por el contador K. Antes de esto, a fin de sincronizar los códigos recibidos RCVD con los códigos leídos MEC, el direccionamiento de la memoria ME se inicia reponiendo el contador K por un impulso INIT generador por la unidad secuencial US cuando RCVD = VFI (comparación realizada por C3) durante un tiempo  $T_e$ , tiempo proporcionado por la presencia de una señal  $ST_e = \underline{1}$  en la salida del decodificador DTKR. El contador TKR habrá sido repuesto de antemano por medio del impulso CHSW suministrado por la unidad secuencial US en el momento de la iniciación de la lectura de la memoria ME.

- Reconocimiento de una fase de corte

Cada código recibido RCVD se compara en C1 con el código VFO que representa una muestra de amplitud cero. La fase de corte será reconocida si los códigos RCVD son idénticos al código VFO durante el tiempo  $T_c$ , tiempo proporcionado por la presencia de una señal  $ST_c = \underline{1}$  en la salida del decodificador DTKR. El contador TKR habrá sido repuesto de antemano por medio del impulso CHSW presente al comienzo de esta etapa de reconocimiento de la fase de corte.

- Comprobación de la persistencia

Al final de cada ciclo de tono reconocido, el contador TPRS avanza en un incremento por medio del impulso  $PSW_4$  suministrado por la unidad secuencial. El tono será reconocido cuando el mencionado contador haya avanzado p pasos, esto es, cuando se hayan reconocido p ciclos de tono. El decodificador DTPRS envía entonces una señal  $STP = \underline{1}$

a la unidad secuencial.

Como se ha mencionado anteriormente, la comprobación de un tono continuo incluye solamente una etapa:

- Reconocimiento de la señal de tono durante un tiempo  $T_0$

5 Los códigos recibidos RCVD deben ser idénticos a los códigos MEC leídos en la memoria ME durante un tiempo  $T_0$ , tiempo suministrado por la presencia de una señal  $ST_0 = \underline{1}$  en la salida del decodificador DTKR.

10 La fig. 5 muestra la carta de flujo que permite comprobar un tono cíclico del tipo mostrado en la fig 1 y un tono continuo del tipo mostrado en la fig. 2. La unidad secuencial se deduce como una función de esta carta de flujo. Su diseño es familiar a cualquier persona familiarizada con esta técnica. Existen seis fases operacionales SW0 a SW5  
15 identificadas como sigue:

SW0 = arranque

SW1 = sincronización de las muestras MEC con las muestras RCVD,

20 SW2= reconocimiento de una fase de transmisión;

SW3 = reconocimiento de una fase de corte;

SW4 = persistencia;

SW5 = resultado.

25 La puesta en la fase SW0 de la unidad secuencial se obtiene por el impulso GO. Las fases siguientes se obtienen una después de la otra según la carta de flujo. El impulso INIT se envía cuando se realiza el cambio de la fase SW1 a la fase SW2. El impulso CHSW se envía en cada cambio de fase. El impulso PSW<sup>4</sup> se envía en la fase SW4.

30 La unidad secuencial US suministra tres re-

sultados mediante el código RES:

-Tono reconocido

-Tono no reconocido

Este resultado se obtiene cuando la unidad secuencial está  
 5 en una fase distinta de la SWO y  $STl=1$ . Esto significa que  
 los códigos RCVD, distintos del cero, se han recibido, pero  
 no están de acuerdo con los códigos del tono.

- Sin tono

Este resultado se obtiene cuando la unidad secuencial está  
 10 todavía en la fase SWO y  $STl = 1$ . Esto significa que solamen-  
 te se han recibido códigos cero y que, consecuentemente, el  
 tono no ha sido probablemente transmitido.

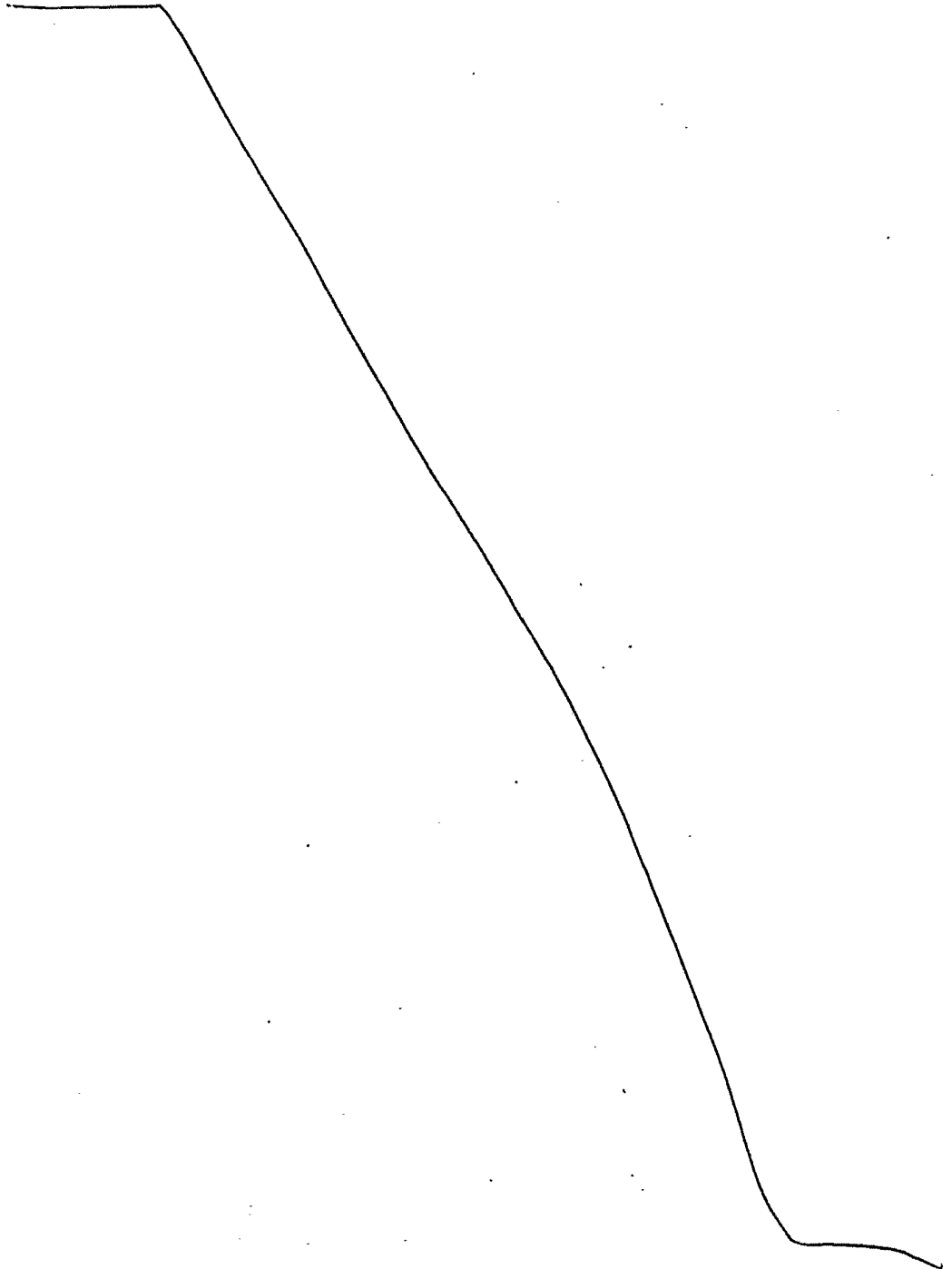
El dispositivo de comprobación del tono según  
 el invento será descrito para reconocer tonos continuos (fig.  
 15 2) y tonos cíclicos en donde cada ciclo contiene una fase  
 de transmisión y una fase de corte (fig. 1). Por supuesto  
 que podría reconocer tonos más complejos que contengan, por  
 ejemplo, dos fases de transmisión diferentes  $Tel$  y  $Te2$  y dos  
 fases de corte diferentes  $Tc1$  y  $Tc2$  por ciclo, como se mues-  
 20 tra en la fig. 6. La configuración de la unidad secuencial  
 es entonces diferente, pero familiar a cualquier persona in-  
 troducida en esta técnica.

Ha de quedar entendido que la anterior des-  
 cripción de una forma determinada del invento se hace a mo-  
 25 do de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su  
 alcance. En particular, el dispositivo puede funcionar sobre  
 una base de tiempo compartido, a fin de comprobar diferentes  
 tonos independientes recibidos por diferentes canales. En  
 este caso, deben almacenarse del modo usual los resultados  
 30 intermedios tales como la fase de funcionamiento y el estado

de los contadores relacionados con cada tono.

El presente invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Francia el día 16 de Marzo de 1976, señalda con el N<sup>o</sup> 76 07447 y se acoge, por los tanto, a los beneficios que otrogan los convenios internacionales vigentes.

5



## -----NOTA-----

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

- 5                   1.- Un dispositivo para comprobar el tono en un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados), equipado para producir, directamente en forma digital, diferentes tonos, formados todos ellos a partir de una señal de frecuencia vocal  $F_v$  (período  $T_v$ ) de nivel  $V$ ,
- 10                   consistiendo cada uno de los tonos en una sucesión de ciclos idénticos de duración determinada  $T_{cy}$ , que incluye cada uno una fase de transmisión de duración  $T_e$  y una fase de corte de duración  $T_c$ . Consistiendo la fase de transmisión en la transmisión repetida de  $N$  muestras codificadas cuya envol-
- 15                   vente corresponde a una curva senoidal de la señal de frecuencia vocal  $F_v$ , mientras que la fase de corte consiste en la transmisión de las muestras codificadas de valor cero, caracterizado porque incluye:
- primeros elementos para reconocer las muestras transmiti-

20                   das una a una en un tiempo  $T_e$ ;

  - segundos elementos para reconocer las muestras codificadas que tengan un valor cero durante un tiempo  $T_c$ ;
  - terceros elementos para comprobar la persistencia del fenómeno durante  $p$  ciclos sucesivos,

25                   - cuartos elementos para detener la operación de comprobación si no se ha reconocido un ciclo al final de un tiempo limitado dado  $T_l$ .

- 30                   2.- Un dispositivo, según el punto 1, caracterizado porque los primeros elementos para reconocer las muestras transmitidas una a una durante un tiempo  $T_e$  contie-

*m. le*

ne

- una memoria de lectura solamente de  $N$  líneas direccionada por un contador cíclico con el mismo período que el de las muestras a ser reconocidas, conteniendo las  $N$  líneas respectivamente las  $N$  muestras sucesivas, cuya envolvente representa una curva senoidal de la señal de tono;
- un primer comparador que recibe, por una parte, las muestras a ser reconocidas, y, por otra parte, las muestras leídas en la memoria de lectura solamente;
- un circuito de sincronización que contiene un segundo comparador que recibe, por una parte, las muestras a ser reconocidas y, por otra parte, una muestra de iniciación fija elegida de entre las  $N$  muestras y siendo única dentro de una curva senoidal. La función de este segundo comparador es iniciar el contador cíclico y direccionar la línea de la memoria de lectura solamente que contiene la muestra de iniciación;
- un primer contador de tiempo incrementado por los impulsos de reloj y que envía una señal  $S_{Te}$  de nivel 1 al final de un tiempo  $T_e$  que empieza a partir del instante en que se inicia el contador cíclico.

3.- Un dispositivo, según el punto 2, caracterizado porque los segundos elementos para reconocer las muestras codificadas que tengan un valor cero durante un tiempo  $T_c$  incluyen:

- un tercer comparador que recibe, por una parte, las muestras a ser reconocidas y, por otra parte, una muestra fija de valor cero;
- el mencionado primer contador de tiempo que envía una señal  $S_{Tc}$  de nivel 1 al final de un tiempo  $T_c$  que comienza

mCe

desde el principio de esta fase de reconocimiento de la muestra tra cero.

4.- Un dispositivo, según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque los terceros elementos para reconocer la persistencia del fenómeno durante p  
5 ciclos sucesivos incluyen un contador de persistencia que avanza en un incremento cada vez que se reconoce un ciclo de tono.

5.- Un dispositivo, según cualquiera de los  
10 puntos anteriores caracterizado porque los cuartos elementos detienen la operación de comprobación, si no se ha reconocido un ciclo al final de un tiempo  $T_1$ . Incluye un segundo contador de tiempo que se incrementa por los impulsos de re  
15 loj y que envía una señal de nivel 1 al final de un tiempo  $T_1$  que empieza a partir del comienzo del reconocimiento de un ciclo.

6.- Un dispositivo para comprobar el tono de un centro de conmutación MIC (modulación por impulsos codificados).

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



mGe

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

Madrid, 16 MAR. 1977



M. G. SANTAMARÍA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

mce

Fig. 1.

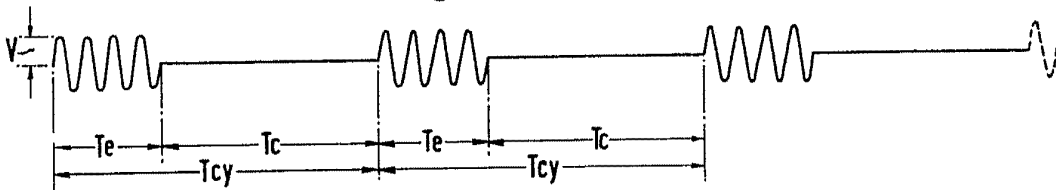
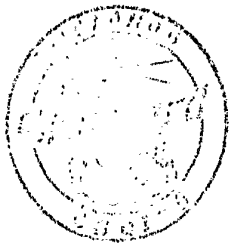
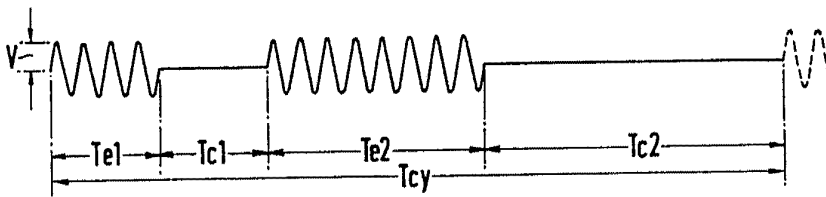


Fig. 2.



Fig. 6.

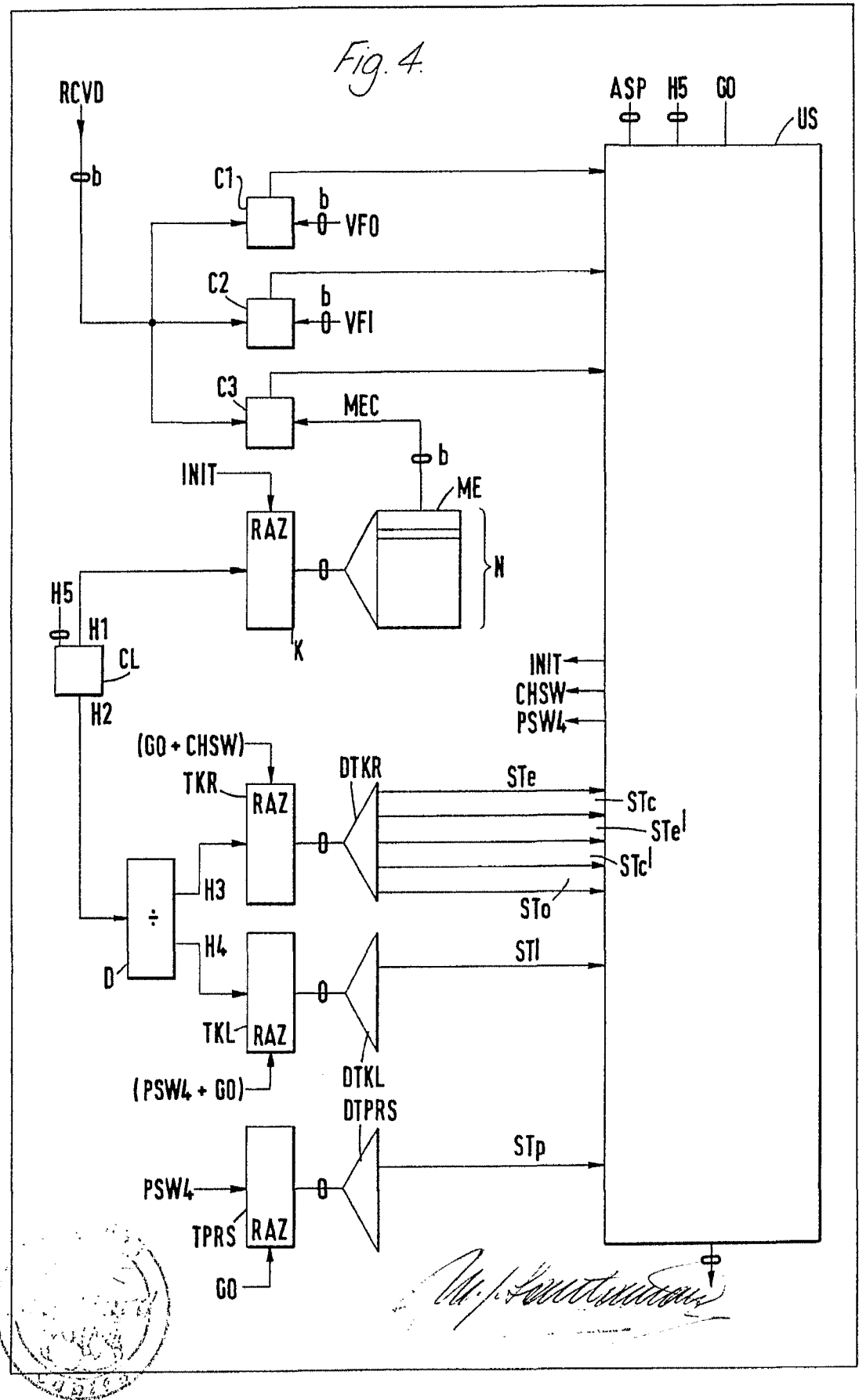


TE 1000000

*[Signature]*  
R. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

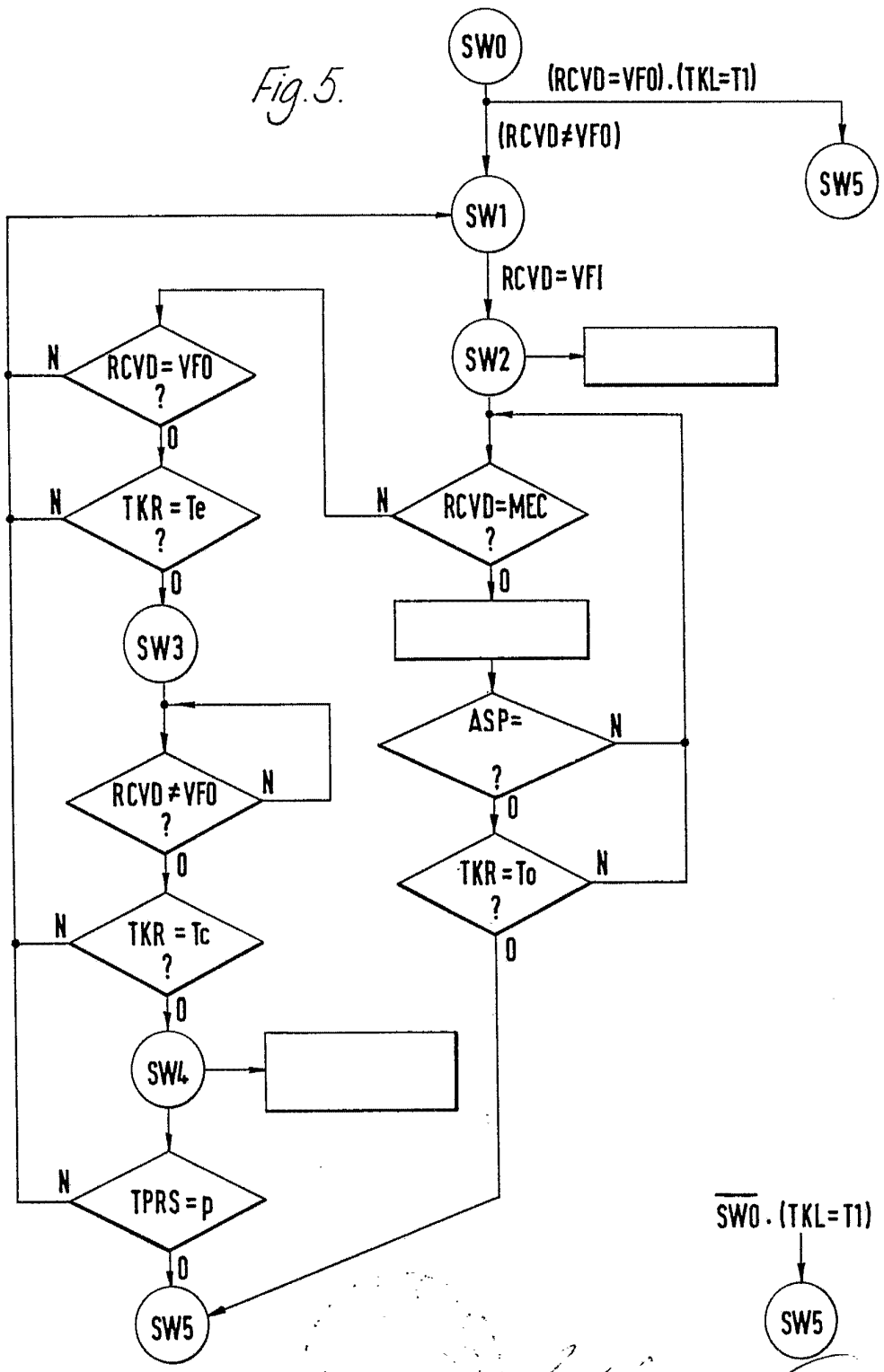


Fig. 4.



*[Handwritten signature]*

Fig. 5.



SW0 . (TKL=T1)

SW5

*[Handwritten signature]*