



ESPAÑA

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

481.869

10 ES	11	481869	10 AI
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		25-6-79	

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
78-18968	26-6-78	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H03K 5/18 / G01S 1/24 / H03K 13/00	

64 TITULO DE LA INVENCION
"DESCODIFICADOR DE PRECISION SOBRE EL PRIMER IMPULSO DE UN PAR"

71 SOLICITANTE (S)	
LE MATERIEL TELEPHONIQUE	102/LMT 584.16/ AC.CC

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
46 quai Alphonse Le Gallo, 92103 BOULOGNE-BILLANCOURT, Francia

72 INVENTOR (ES)
Jean Claude Joguet

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	(P.- 72.118)

MCG.

1 La presente invención se refiere a descodificadores de impulsos codificados, utilizados principalmente en los radiofaros de enlace o de respuesta de sistemas de radio navegación. Afecta, más específicamente, a un descodificador de precisión de pares de impulsos para sistemas TACAN o DME.

5 En estos últimos sistemas, la información de distancia es obtenida por la medida del tiempo que separa la interrogación del aparato de a bordo de la respuesta del equipo de tierra (baliza). Los impulsos de los pares de interrogación o de respuesta tienen un espaciamiento que constituye un código, pudiendo utilizarse varios espaciamientos o "modos".

10 Uno de los principales problemas de la medida del tiempo que separa a la interrogación de la respuesta, es el de la precisión de detección del instante significativo, tanto de la respuesta como de la interrogación.

15 En los equipos ya antiguos, el instante significativo es tomado en el frente delantero del segundo impulso. Uno de los inconvenientes de esta elección, reside en el hecho de que, en ciertos casos, ecos del primer impulso se superponen al segundo, perturban la detección del instante significativo y alteran, de este modo, la precisión del sistema.

20 Para paliar estos inconvenientes, se ha adoptado, por los organismos internacionales, la decisión de escoger el instante significativo en el frente delantero del primer impulso, de donde la denominación de "descodificación en el primer impulso" dada al procedimiento.

25 Esta descodificación en el primer impulso no plantea problemas especiales en el caso de que el tiempo de lle-

1 -gada de un par de impulsos interesantes sea conocido aproxima-
madamente: es principalmente el caso de un aparato de a bordo
que opera "en seguimiento".

5 Se plantean problemas si la llegada de los pares
de impulsos interesantes es totalmente aleatoria: es lo que
se produce en las balizas y en los equipos de a bordo en "mo-
do de busca".

10 En la técnica anterior, cierto número de descodi-
ficadores en primer impulso utilizan el mismo principio:
cualquier impulso incidental debe considerarse como impulso
interesante hasta la llegada de un segundo impulso. El pri-
mer impulso incidental es conservado si la codificación es
correcta, en otras palabras, si el segundo impulso se produ-
ce con cierta tolerancia en un plazo que corresponde a un
15 "modo" de interrogación; en caso contrario, es rechazado.

Por consiguiente, es necesario almacenar el ins-
tante de llegada de cualquier impulso incidental hasta la
llegada de un segundo impulso eventual. Sin embargo, estas
operaciones de almacenamiento de un impulso y de reconoci-
20 miento de un modo de interrogación interesante, deben efec-
tuarse con una precisión, al menos igual, a la que se exige
al sistema, o sea aproximadamente $0,02 \mu s$ en el caso del
TACAN o DME, y sin que el tratamiento lógico de los impulsos
después de la detección, conduzca en el caso de la recepción
25 de un gran número de impulsos no codificados o mal codifica-
dos a un descenso de la eficacia de la respuesta.

30 En la técnica conocida, el tipo de dispositivo me-
jor adaptado al problema, es el que utiliza, para la descodi-
ficación, un registro de desplazamientos, permanentemente ac-
tivado por un reloj de frecuencia F. En efecto, este tipo

1 de dispositivo no ofrece pérdida de eficacia alguna en la res-
puesta.

5 Cualquier impulso que llega a la entrada del regis-
tro, penetra en el mismo con cada golpe de reloj que sigue
inmediatamente a esta llegada. Siendo el reloj asincrónico
respecto al impulso, el instante de penetración del impulso
en el registro, se define, en un período aproximado T de re-
loj ($T = \frac{1}{F}$). Se denomina e el tiempo que transcurre en-
tre la llegada de un impulso y su penetración en el registro.

10 Admitiendo que la incertidumbre correspondiente,
que estadísticamente vale $\frac{T}{2}$, es el único error del sistema,
se deduce de ello la frecuencia F del reloj:

$$\frac{1}{2F} = 0,02 \mu s, \text{ o sea } F = 25 \text{ MHz.}$$

15 Para el modo de interrogación de separación máxi-
ma en modo TACAN o DME, o sea $t_m = 36 \pm 2 \mu s$, el registro de
desplazamientos debe tener un número de pasos, al menos igual
a $t_m \times F = 38 \times 10^{-6} \times 25 \times 10^6 = 950$.

20 En la práctica, el registro debe estar constitui-
do por 1000 básculas biestables, con una frecuencia de pro-
gresión de 25 MHz, que obliga a utilizar una tecnología del
tipo "TTL" rápido, que conduce a un registro cuyo coste y es-
pacio de instalación son considerables.

25 Para remediar este inconveniente, se ha utilizado
un registro de desplazamientos activado por un reloj, que so-
lo es desencadenado cuando un impulso llega a la entrada del
registro.

30 En este caso, la puesta en marcha del reloj y el
accionamiento del registro son casi sincrónicos del frente
delantero del impulso incidental. Por consiguiente, la pre-
cisión es muy grande e independiente del periodo del reloj.

1 Se reduce, por lo tanto, la frecuencia del reloj, lo que per-
mite reducir el número de básculas, pero un inconveniente de
este segundo tipo de realización es una pérdida de eficacia
en respuesta muy importante. En efecto, el registro no pue-
5 de tratar dos impulsos incidentales al mismo tiempo.

Se ha reducido esta pérdida de eficacia pertre-
chando a cada una de las secciones de recuento, de medios
que permitan reponerlas a cero por separado, pero persiste
una importante pérdida de eficacia.

10 El objeto de la invención es un descodificador
que descodifica un primer impulso de un par, de forma tan
precisa como se desee, por ejemplo, con una precisión en el
tiempo del orden de $0,02 \mu s$ en TACAN o DME, y sin ninguna
pérdida de eficacia en respuesta.

15 Según una característica de la invención, el des-
codificador tiene como base un descodificador clásico, del
tipo de registro de desplazamientos, activado permanentemen-
te por un reloj de frecuencia F , que comprende primeros me-
dios para memorizar el error e fluctuante, del que quedan
20 afectados los impulsos que indican la descodificación de un
par, denominados impulsos descodificados, y segundos medios
para restituir este error e en el momento de la descodifica-
ción.

25 Los objetos y características de la presente in-
vención surgirán más claramente mediante la lectura de la si-
guiente descripción de un ejemplo de realización, efectuándo-
se la citada descripción en relación con los dibujos adjun-
tos, en los que:

30 - la figura 1 representa, esquemáticamente, un
ejemplo de realización de descodificador según la invención;

1 - la figura 2 recuerda la marcha de las señales en el curso del funcionamiento del descodificador clásico so
lo.

5 En la figura 1, se ha representado en primer lugar un descodificador clásico 1, del tipo que comprende un registro de desplazamientos 2 de descodificación, activado permanentemente por un reloj de frecuencia F, y que recibe los impulsos I a descodificar.

10 La señal de reloj de frecuencia F se obtiene a la salida de un contador 3 de n básculas, que divide por k ($k = 2^n$) la frecuencia f del oscilador 4.

15 La frecuencia f de 4 es escogida en función de la precisión deseada. En efecto, la hora de llegada del primer impulso es conocida en un período $\frac{1}{f}$ aproximado del oscilador como se verá a continuación.

20 En el caso del TACAN o DME, se supone que la precisión deseada es $0,03 \mu s$ (que corresponde a un error estadístico de $0,015 s$), la frecuencia f debe ser igual a 32 MHz. Se supone ahora que $n = 5$, esto ocasiona que $F = \frac{f}{2^n} = 1 \text{ MHz}$ y $T = \frac{1}{F} = 1 \mu s$. El registro de descodificación debe comprender p + a pasos, debiendo pT ser igual al tiempo máximo de espaciamento de los impulsos a descodificar y aT a la tolerancia máxima de la descodificación. En el caso del TACAN o DME, se tiene $pT = 36 \mu s$ y $sT = 2 \mu s$, lo que da
25 38 pasos para el registro de descodificación.

30 Un multiplexador 5 está conectado a las salidas de las diferentes secciones de recuento del registro 2. Este multiplexador permite escoger el tiempo de espaciamento m de los dos impulsos de un par a descodificar; éste está fijado por la elección del modo M de interrogación. En el ca-

1 so del TACAN o DME, dos tipos de impulsos deben descodificarse: los espaciados en 12 μ s y los espaciados en 36 μ s.

Este tipo de descodificador 1 lleva, asimismo, un disparador 6 de ventana de tolerancia de descodificación, de
5 duración como máximo igual a 2 aT, o sea 4 μ s en el caso del ejemplo escogido.

Comprende, finalmente, una puerta de coincidencia de descodificación 7, que efectúa la coincidencia entre la ventana de descodificación y el impulso retrasado de (m+a)T
10 por el registro. Esta puerta 7, en este caso una puerta lógica Y, suministra la señal ID, formada por impulsos descodificados, cada uno de los cuales indica la descodificación de un par de impulsos.

En la figura 2, se ha representado la marcha de
15 las señales obtenidas en el curso del funcionamiento del descodificador 1 clásico solo.

En la primera línea se ha representado la señal de reloj F, en la segunda los impulsos a descodificar I, en la tercera se ha representado la penetración de los impulsos
20 en el registro de descodificación 2. En la cuarta línea, se han representado los impulsos retrasados IR del tiempo m correspondiente al modo M escogido, en la quinta, FD representa la ventana de tolerancia de descodificación y, finalmente, en la sexta línea están representados los impulsos ID descodificados.
25

En esta figura 2, se ha indicado claramente el error e fluctuante comprendido entre O y T, que corresponde al tiempo que transcurre entre la llegada de un impulso y su penetración en el registro de descodificación.

30 El objeto de la invención consiste en memorizar,

1 para todos los impulsos presentes en el registro de descodi-
ficación, el error e a fin de restituirlo al momento de la
descodificación.

5 Los primeros medios de memorización del error e
comprenden, en primer lugar, el oscilador 4 y el contador 3
anteriormente descritos.

10 Comprenden, a continuación, un registro 8 de n en-
tradas y n salidas, en el que las n entradas están enlazadas
con la n salidas del contador 3, en el que la entrada de re-
loj CK recibe la señal I a descodificar. Al aparecer cada
impulso de la señal I, el contenido del contador 3 que repre-
senta el error e , con una aproximación de $\frac{1}{F}$, es transferido
a la salida del registro 8.

15 El registro 8 es seguido por una memoria 9 viva,
de acceso aleatorio de N palabras de n bitios. Esta memoria
9 es dirigida en escritura por un contador 10 de N básculas,
que recibe en entrada de reloj CK, la señal de reloj de fre-
cuencia F , procedente del contador 3.

20 La ordenación que precede tiene por resultado, al
aparecer cada impulso de señal I, la escritura en la memoria
9 del error e , en la dirección indicada por el contador 10.

25 Los errores e relativos a todos los impulsos pre-
sentados en el registro de descodificación 2, son así almace-
nados en la memoria viva de acceso aleatorio 9. Por esta ra-
zon, el tiempo de ciclo del contador 10, igual a $2^N \cdot T$, debe
ser superior al tiempo de espaciamento máximo, teniendo en
cuenta la tolerancia. En nuestro ejemplo, por consiguiente,
es necesario que $2^N \cdot T$ sea superior a $(p+a)T$, es decir que 2^N
sea superior a 38; se escoge $N=6$.

30 A continuación, entervienen los segundos medios

1 de restitución del error e. Comprenden un registro 11 de N
entradas y N salidas, en el que la entrada de reloj recibe
la señal ID procedente del descodificador 1 clásico, y en el
que las N entradas reciben las N salidas del restador 12,
5 que sustrae permanentemente el número fijo $m+a$ al contenido
del contador 10. Se recuerda que m es el tiempo de espacia-
miento de los impulsos a descodificar y que depende del modo
M de interrogación.

En nuestro ejemplo, tenemos:

10 en modo X, $m = 12 \mu s$ de donde $m + a = 14 \mu s$

en modo Y, $m = 36 \mu s$ de donde $m + a = 38 \mu s$

La palabra de N elementos binarios, resultado de
la sustracción efectuada por 12, es transferida a la salida
del registro 11 por cualquier impulso descodificado de la
15 señal ID, y este registro 11 dirige en lectura la memoria 9.

Esta dirección de lectura es exactamente la direc-
ción de la memoria en la que es almacenada la palabra de n
elementos binarios que corresponden al error e del que se
encuentra afectado el impulso descodificado. Esta palabra
20 es entonces leída y transferida a un registro 13.

En el momento de la descodificación, es decir en
el momento de la aparición de un impulso de la señal ID (mo-
mento localizado en el tiempo por el estado de los dos con-
tadores 10 y 3), el estado de los dos registros 11 y 13 su-
25 ministra una palabra de $N + n$ elementos binarios, que propor-
ciona el momento exacto de llegada, con una aproximación de
 $\frac{1}{F}$, del primero de los impulsos del par descodificado.

En la figura 1, un ejemplo de explotación del re-
sultado obtenido por el circuito precedente, se halla repre-
30 sentado por el circuito 14.

1 En este ejemplo de explotación, la descodificación de la recepción de un par de impulsos, ocasiona el disparo de un impulso o de un par de impulsos de respuesta R, como en el caso del TACAN o DME.

5 El disparo de este impulso debe producirse con un tiempo de retraso K, después del instante significativo de llegada del primer impulso del par recibido. Este tiempo K está fijado por la especificación de los equipos; por ejemplo, en TACAN o DME en modo Y, este tiempo K es tal que, ha-
10 biendo considerado los retrasos de los circuitos de recepción y de emisión, el impulso de respuesta es emitido $56 \mu s$, después de la llegada del primer impulso del par recibido.

 Este circuito 14 de explotación comprende, en primer lugar, un sumador 15, que adiciona el número fijo K a la
15 palabra formada por los $N+n$ elementos binarios, procedentes de los registros 11 y 13, y que representan la hora de llegada del primer impulso del par recibido.

 La palabra obtenida en la salida del sumador 15 es comparada, por el comparador 16, a la palabra formada por
20 los $N + n$ elementos binarios procedentes de los contadores 10 y 3, y que representan el tiempo que transcurre.

 Cuando las dos palabras comparadas son idénticas, el comparador 16 dispara un impulso de respuesta R.

25 La descripción anterior permite hacer resaltar las ventajas de la invención.

 El descodificador, objeto de la invención, ofrece la eficacia de descodificación a un 100% de un descodificador clásico, pero además proporciona, con una precisión muy elevada, el tiempo de llegada del primer impulso de un par.
30 Esta precisión solo podría ser afectada por la presencia de

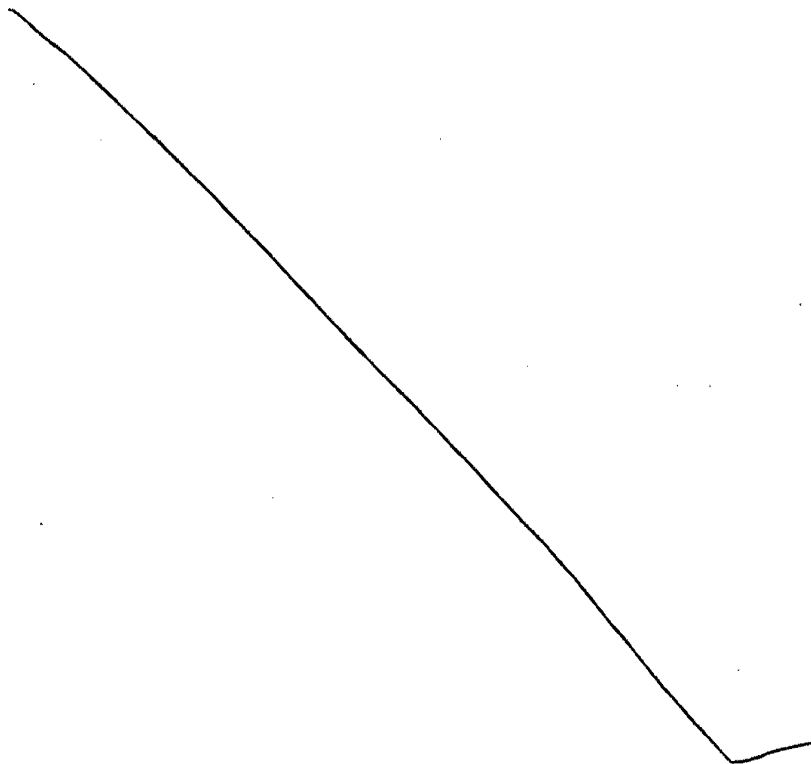
1 -impulsos parásitos que sucedan a cadencias superiores a F.

Por otra parte, el impulso descodificado y el segundo impulso del par son obtenidos en la práctica simultáneamente, con una aproximación de 2 μ s; por consiguiente, el impulso descodificado puede ser utilizado eficazmente por los circuitos supresores de ecos del receptor.

Finalmente, la obtención de la hora de llegada (o instante significativo) del primer impulso de un par, bajo la forma de una palabra de $N + n$ elementos binarios, se adapta muy especialmente a la explotación posterior de esta información por una calculadora numérica.

Aunque los principios de la presente invención hayan sido anteriormente descritos en relación con un ejemplo especial de realización, se comprende claramente que la citada descripción se efectúa solamente a título de ejemplo, y no limita el alcance de la invención.

15069



1

-REIVINDICACIONES-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Descodificador de precisión sobre el primer impulso de un par, que comprende, por una parte, un registro de descodificación activado permanentemente por un reloj de frecuencia F , y que recibe impulsos a descodificar, medios para determinar una ventana de tolerancia de descodificación y una puerta de coincidencia de descodificación, que suministra los impulsos, cada uno de los cuales indica la descodificación de un par, denominados impulsos descodificados, por otra parte, medios para memorizar el error e fluctuante, del que están afectados los impulsos descodificados, y medios para restituir este error e en el momento de la descodificación, caracterizado porque los medios para memorizar el error fluctuante, consisten en: un reloj de frecuencia f , dependiendo f de la precisión deseada para la hora de llegada de los impulsos a descodificar; un primer contador binario de n básculas, divisor por K ($K=2^n$) de la frecuencia f , para suministrar la señal de reloj de frecuencia F ; un primer registro para almacenar el contenido del primer contador en el momento de la llegada de cada impulso; una memoria viva de acceso aleatorio de N palabras de n elementos binarios, para almacenar los diferentes contenidos del primer registro; un segundo contador binario de N básculas, que detalla los periodos del reloj de frecuencia F , y cuyo contenido sirve para dirigir la memoria viva para la escritura.

30

m/c

1 2ª.- Descodificador según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque los medios para restituir el error e en
el momento de la descodificación, consisten en: un segundo
registro de dirección de la memoria viva para la lectura en
5 el momento de la aparición de un impulso descodificado, que
recibe el contenido del segundo contador, al que se ha sus-
traído un número fijo, que depende del modo de interrogación
es decir del tiempo de espaciamiento de los impulsos de un
par a descodificar; un tercer registro de lectura de la memo-
10 ria viva.

 3ª.- Descodificador par según las reivindicacio-
nes 1ª y 2ª, que lleva medios para que la descodificación de
la recepción de un par de impulsos, ocasione el disparo de
un impulso de respuesta, con un tiempo de retraso K respecto
15 al tiempo de llegada del primer impulso del par recibido, ca-
racterizado porque los medios para desencadenar el impulso
de respuesta consisten en: un sumador que, en el momento de
la aparición de un impulso descodificado, adiciona una pala-
bra binaria que representa a K, a la palabra constituida por
20 los N elementos binarios procedentes del segundo registro,
seguido por los n elementos binarios procedentes del tercer
registro; un comparador que compara la salida del sumador
con la palabra constituida por los N elementos binarios pro-
cedentes del segundo contador, seguidos por los n elementos
25 binarios procedentes del primer contador, y que suministra,
en el curso de la identidad de las palabras comparadas, el
impulso de respuesta.

 4ª.- Descodificador de precisión sobre el primer
impulso de un par.

30

Tal y como se ha descrito en la memoria que ante

15069

mle

P-

Hoja n.º 13

1 -cede, representado en los dibujos que se acompañan y con los
fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máqui-
na por una sola cara.

5

Madrid, 25 JUN 1979

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder, *Alto*

J C C

15069

ante