

389168



P.- 47.325
PHN 4718 c
Spain
VD/EV

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H03</u> <u>H04</u>
SUBCLASE <u>K</u> <u>N</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOELAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN GENERADORES
DE IMPULSOS PARA TELEVISION"

(Clase Internacional H03k H04n)

9.1.74

- 1 -



1389168

La presente invención se refiere a un genera-
dor de impulsos para televisión, para generar por lo menos
una serie de impulsos que tiene impulsos de diferente dura-
ción y período de repetición, el cual comprende un genera-
5 dor de impulsos de reloj dotado de un período más breve
que el más corto de dichos períodos de repetición, un cir-
cuito de divisores de frecuencia conectado al generador de
impulsos de reloj, unos generadores de impulsos controla-
dos por divisores, y un generador de señales conectado a
10 los divisores y a los generadores de impulsos, estando di-
cho generador de señales provisto de un terminal de salida
que transporta dicha serie de impulsos.

Un generador de impulsos como éste se descri-
be en la solicitud de la patente alemana publicada número
15 1.807.612. El generador de impulsos de esta patente mencio-
nada se usa para generar una serie de impulsos de sincro-
nismo y una serie de impulsos de bloqueo destinados a la
televisión. La serie de impulsos de sincronismo de televi-
sión se compone de los impulsos de sincronismo de líneas
20 que aparecen a la frecuencia de líneas, y de unos impulsos
igualadores o de compensación y unos impulsos de sincronis-
mo de campos que aparecen a frecuencia doble de la de lí-
neas. La serie de impulsos de bloqueo consta de impulsos
de bloqueo de líneas y de campos. Para constituir, entre
25 otras cosas, los denominados "pórtico anterior" y "pórtico
posterior" entre los impulsos relativamente largos de blo-
queo de líneas y los impulsos relativamente cortos de sin-
cronismo de líneas, las dos series de impulsos van acopla-
das muy juntas. Este acoplamiento entre las series de im-
30 pulsos y la duración de los diversos impulsos de una serie



389168

se halla entre límites que han sido ya fijados en diversos patrones o normas de televisión, tales como, por ejemplo, en los de la CCIR, la OIRT y la RTMA.

5 En el generador de impulsos de dicha solicitud de patente, los bordes de los impulsos de la serie se derivan de los bordes de los impulsos de reloj, directamente si es posible o a través de los divisores de frecuencia. Con ello se intenta lograr que los instantes de aparición de los bordes de impulso queden fijados de modo uniforme y estable dentro del patrón impuesto por las normas de televisión, para lo cual en las citadas normas de la CCIR y la OIRT se mencionan algunos valores de manera, por otro lado, no del todo correcta. Se habla de un generador de impulsos de reloj cuya frecuencia es de cuatro veces la frecuencia de líneas, es decir, cuyo período es de $1/4$ del período de línea de 64 microsegundos. El circuito de los divisores de frecuencia se construye, detrás de un divisor de 2:1, a base de un circuito paralelo de otro divisor de 2:1 y un divisor de 5:1 en serie con un divisor de 125:1.

10
15
20 El divisor de 125:1 excita tres generadores de impulsos, cada uno de los cuales genera un impulso de frecuencia igual a la de campos, con la duración del período de sincronismo de campo, el período de igualamiento y sincronismo de líneas y el período de bloqueo de campos, respectivamente.

25
30 El segundo divisor de 2:1 va seguido de un circuito de retardo que tiene un período de retardo de 4 microsegundos, conectado en serie con un generador de impulsos que de ese modo da un borde de ataque o delantero de un impulso de frecuencia igual a la de línea tras el



1389168

período de retardo. Dicho generador de impulsos tiene una
entrada de reposición directamente conectada también al ge-
nerador de impulsos de reloj, de modo que, tras un período
de impulso de reloj de 16 microsegundos, el generador de
5 impulsos da el borde posterior o de salida del impulso en-
generado. De esta manera se genera un impulso de bloqueo
de aproximadamente 12 microsegundos, de frecuencia igual a
la de líneas, que se combina con los impulsos de bloqueo
de campos en el generador de señales de bloqueo, de modo
10 que este generador da la señal de bloqueo compuesta.

El primer divisor de 2:1 va conectado a un
segundo circuito de retardo, que tiene un período de re-
tardo de aproximadamente 5 microsegundos, el cual va co-
nectado al generador de señales de sincronismo. Este se-
15 gundo circuito de retardo determina, entre otras cosas,
el borde de ataque de los impulsos igualadores y de sin-
cronismo de líneas. El generador de señales de sincronis-
mo puede ser un multivibrador monoestable que tenga una
constante de tiempo variable para determinar los bordes
20 de salida de los diversos impulsos a generar con duración
diferente. Los dos circuitos de retardo pueden formarse
como multivibradores monoestables, con un período de re-
tardo ajustable.

Se ha descubierto que el llamado pórtico an-
25 terior o delantero, dado por la diferencia de tiempo en-
tre los bordes de ataque de los impulsos de bloque de lí-
neas y sincronismo de líneas, viene determinado por la di-
ferencia de tiempo entre los tiempos de retardo de dos
multivibradores monoestables. Aparte del hecho de que el
30 tiempo de 1 microsegundo mencionado en dicha solicitud de



MAY 1971

389168

patente no satisface las normas dadas, que hablan de un pe-
ríodo de $1,55 \pm 0,25$ microsegundos, el pórtico anterior se
determina de manera inexacta e inestable. En efecto, ambos
circuitos de retardo formados como multivibradores tienen
5 cada uno un período de retardo sobre el que pueden influir
las variaciones de la tensión de alimentación y de la tem-
peratura. La arbitraria variación resultante en los perío-
dos de retardo da lugar a una determinación imprecisa del
tiempo. En ese caso, los multivibradores han de ir provis-
10 tos de puntos de ajuste con el propósito de efectuar rea-
justes. Este inconveniente se evita con circuitos de re-
tardo que lleven incorporada una línea de retardo, pero es
to tiene la desventaja de sus grandes dimensiones, y cos-
tes relativamente altos.

15 Aparte de la posibilidad de selección ante-
rior, puede hacerse notar que, utilizando el impulso de 5
microsegundos para generar los impulsos de sincronismo de
campo, no se satisface ciertamente la norma, que es de
4,7 \pm 0,2 microsegundos para la CCIR y la CIRT. Adaptando
20 dicho impulso a la norma, la consecuencia es que o el im-
pulso de bloqueo de líneas o el pórtico anterior se sale
de la norma.

25 Es objeto del presente invento el de habi-
litar un generador de impulsos muy sencillo y económico,
con el que se generen, sin línea de retardo, una o más se-
ries de impulsos cuyos bordes aparezcan en instantes fija-
dos con gran precisión y estabilidad, satisfaciendo al
propio tiempo enteramente los requisitos fijados, por ejem-
plo, en las normas de televisión. A este fin, un generador
30 de impulsos conforme al presente invento se caracteriza



389168

porque el generador de impulsos de reloj es un generador que tiene un período de impulso de reloj igual al (o que forma parte integrante del) máximo común divisor de los diferentes períodos de impulso requeridos de las series de impulsos del generador de señales, siendo el período de repetición más breve de los impulsos de la serie un múltiplo entero del período del impulso de reloj.

Una de las formas de realización para engendrar las dos series de impulsos acopladas entre sí, tales como las de los impulsos de sincronismo y los de bloqueo, se caracteriza porque el generador de impulsos de reloj es un generador que tiene un período de impulso de reloj igual al (o que forma parte integrante del) máximo común divisor de los diferentes períodos de impulso requeridos de las citadas series de impulsos de los generadores de señales y de las diferencias de tiempo entre las mismas, siendo el más breve período de repetición de los impulsos de una serie un múltiplo entero del período del impulso de reloj.

La invención se basa en el reconocimiento del hecho de que los bordes de impulso pueden determinarse esencialmente de modo directo por medio de los impulsos de reloj, con la ayuda de un generador de impulsos de reloj que tenga una frecuencia de impulsos de reloj elevada respecto a la frecuencia de líneas en televisión, en tanto que es posible emplear elementos de circuito numéricos, tales como los biestables JK para uso en calculadoras, etc., y fabricados en la práctica con gran exactitud y en grandes cantidades.

Una de las formas de realización se refiere a un generador de impulsos apropiado para uso en un siste-



MAY. 1971

389168

ma de televisión en colores con arreglo a la norma PAL.

La información de sincronismo para la presentación del color viene dada por una subportadora de crominancia no modulada. De esta subportadora se transmite, durante parte de un período de línea, una serie de diez períodos (tren de impulsos) con una alternancia de fase por serie. A este fin, con la ayuda del generador de impulsos, hay que generar un impulso de puerta PAL de diez períodos de subportadora. Debe impedirse la transmisión durante aproximadamente nueve períodos de línea esencialmente en torno al período de igualamiento y sincronismo de campos. A este fin es preciso engendrar un impulso que dure nueve períodos de línea, con fines de supresión, en un generador de impulsos adecuado para el sistema o norma PAL, impulso que en sus instantes de comienzo y terminación presenta un desplazamiento por campo, en un ciclo de cuatro períodos de campo.

Para generar dichos impulsos de puerta y de supresión, el generador de impulsos se caracteriza por estar provisto de un generador de señales de puerta o franqueo de paso de subportadora de crominancia de sistema PAL, generador al cual van conectados, con el propósito de determinar los bordes de los impulsos que aparecen a la frecuencia de líneas en la señal de franqueo de paso, el generador de impulsos de reloj y un circuito de divisores de frecuencia que dividen a la frecuencia de líneas, incluyendo dicho generador de señales de puerta un generador de señal de supresión para dar un impulso de supresión que dure nueve períodos de línea y aparezca a la frecuencia de campos, con un desplazamiento de fase en un ciclo



389168

de cuatro campos, estando dicho generador de señal de supresión conectado, a los fines de su determinación de frecuencia, a un circuito de divisores de frecuencia que dividen a la frecuencia de campos, y a un generador de impulsos acoplado a éste, formado con el propósito de determinar sus bordes de impulsos con un generador de impulsos auxiliares que dé impulsos auxiliares a la mitad de la frecuencia de líneas.

Es objeto de una de las formas de realización, habilitar un generador de impulsos adecuado para una pluralidad de normas de televisión y conmutable de una a otra, y en particular un generador de impulsos conmutable apropiado para las normas de la CCIR y la RTMA, para televisión monocromática y en colores.

Para obtener una posibilidad de conmutación sencilla en el generador de impulsos, éste se caracteriza porque la frecuencia del generador de impulsos de reloj para cada norma o sistema asciende al producto de un mismo número por las diferentes frecuencias de líneas, en tanto que un circuito de divisores de frecuencia, que divida a las diferentes frecuencias de campos, es conmutable en dividiendo, formándose de manera conmutable un circuito de divisores de frecuencia que divida a la frecuencia de líneas y tenga el mismo dividendo para cada norma o sistema, de modo que se obtenga un desplazamiento de los bordes de impulso.

Para que la invención pueda ponerse en práctica fácilmente, se describirán ahora con detalle varias formas de realización de la misma, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los



MAY. 1971

389168

cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional o por bloques de un generador de impulsos de televisión, conforme al presente invento;
- 5 - la figura 2 ilustra el generador de impulsos de la figura 1 con mayor detalle;
- las figuras 3 y 4 ilustran la relación de tiempo entre las señales que aparecen en el generador de impulsos;
- 10 - la figura 5 sirve para explicar la generación de señales con impulsos de frecuencia de campos;
- las figuras 6 y 7 sirven para explicar la generación y la influencia de una señal con impulsos auxiliares que aparecen a la frecuencia de líneas y a frecuencia doble de la de líneas;
- 15 - la figura 8 ilustra los impulsos que aparecen en un generador de señales de bloqueo del generador de impulsos de las figuras 1 y 2;
- la figura 9 ilustra los impulsos que aparecen en un generador de señales de sincronismo del generador de impulsos citado en la figura 8;
- 20 - la figura 10 ilustra un detalle de un generador de impulsos conforme a la invención, adecuado para engendrar una señal de franqueo de paso de la subportadora de crominancia en sistema PAL;
- 25 - la figura 11 sirve para explicar la generación de la señal de franqueo de paso en PAL que aparece a la frecuencia de líneas;
- la figura 12 ilustra algunos impulsos auxiliares;
- 30



13 MAY 1971

389168

- la figura 13 sirve para explicar la generación de una señal de supresión de PAL, de nueve períodos de línea, desplazada por campos;

5 - la figura 14 es un esquema funcional o por bloques de un generador de impulsos conmutable de una a otra de una pluralidad de normas de televisión, conforme al presente invento, representado en la posición (R) que corresponde a la norma RTMA;

10 - la figura 15 ilustra con mayor detalle el generador de impulsos de la figura 14;

- la figura 16 sirve para determinar la relación entre unas cuantas señales preparadas con arreglo a la norma RTMA para televisión en colores, y generadas con la ayuda del generador de impulsos de las figuras 14 y 15;

15 - las figuras 17 y 18 ilustran la relación de tiempo entre las señales que aparecen en el generador de impulsos de las figuras 14 y 15;

- la figura 19 sirve para explicar la generación de señales con impulsos de la frecuencia de campos;

20 - las figuras 20 y 21 sirven para explicar la generación y la influencia de una señal con impulsos que aparecen a la frecuencia de líneas y a frecuencia doble de la de líneas;

25 - la figura 22 ilustra los impulsos correspondientes a la norma RTMA que aparecen en un generador de señales de bloqueo del generador de impulsos de las figuras 14 y 15;

30 - la figura 23 ilustra los impulsos que aparecen en un generador de señales de sincronismo del generador de impulsos citado en la figura 22;



1971

1389168

- la figura 24 ilustra con mayor detalle un generador que puede ir conectado al generador de impulsos de las figuras 14 y 15, y que resulta apropiado para engendrar una señal de franqueo de paso de subportadora de crominancia en NTSC o PAL, para la norma RTMA o CCIR;

- la figura 25 sirve para explicar la generación de la señal de franqueo de paso en NTSC que aparece a la frecuencia de líneas, y de un impulso auxiliar a utilizar para engendrar la señal de franqueo de paso en PAL;

- la figura 26 ilustra la relación de tiempo existente entre señales en el generador de impulsos de las figuras 14 y 15, usado en la posición (C) correspondiente a la norma CCIR; y

- la figura 27 sirve para explicar la generación de señales con impulsos de la frecuencia de campos, para la norma CCIR.

En la figura 1, el símbolo de referencia A designa un generador de impulsos de reloj que tiene una entrada conectada a un discriminador de fases B, a los fines del sincronismo. La referencia general G designa un generador. Una salida del generador A de impulsos de reloj va conectada a un circuito de divisores de frecuencia D, E y F. El divisor de frecuencias F, que da una señal f a una frecuencia ν_H que representa la frecuencia de líneas en un sistema de televisión, está conectado a una entrada del discriminador de fases B, que tiene otra entrada a la cual se aplica una señal exterior de sincronismo, de la frecuencia ν_H (no representada). Para la elección de un valor de frecuencia de impulsos de reloj de $80\nu_H$, elec



389168

ción que se ha hecho con arreglo a un aspecto de la invención, la señal a proporcionada por el generador A es sometida a división por 5, 8 y 2, respectivamente, por los divisores de frecuencia D, E y F, respectivamente.

5 El divisor E, que transporta una señal de frecuencia doble de la de líneas, tiene una salida conectada a un circuito de divisores de frecuencia L y M que tienen por dividendo 5 y 125, respectivamente. Para un sistema de 625 líneas en el que se emplee entrelazado, el divisor de frecuencia M da una señal de una frecuencia ν_V que
10 representa la frecuencia de campos. Los divisores L y M están provistos de una entrada a la cual puede aplicarse, con fines de sincronismo, una señal sincronizadora exterior S_{VES}. En las señales indicadas en la figura 1 se representa un período de línea T_H y un período de campo T_V ,
15 en las señales que aparecen a las frecuencias de líneas y de campos, respectivamente.

Las salidas de los divisores de frecuencia L y M que constan de etapas divisoras van conectadas a los
20 generadores de impulsos designados con las referencias X, Y y Z, que están también mutuamente acoplados. Bajo la influencia de las señales de salida de los divisores L y M, señales a las que más adelante se hará de nuevo referencia, los generadores de impulsos X, Y y Z dan unas señales x, y
25 y z que incluyen unos impulsos que aparecen a la frecuencia de campos y tienen una duración de impulso de $20 \cdot T_H$, $7,5 \cdot T_H$ y $2,5 \cdot T_H$, respectivamente. Estos períodos de impulso de las señales x, y y z dadas con arreglo a la llamada norma CCIR dan aproximadamente el período de bloqueo de
30 campo, el período de igualamiento y sincronismo de campos



389168

y exclusivamente el período de sincronismo de campos, respectivamente.

Las señales y y z y la señal x se aplican a un generador P de señales de sincronismo y a un generador W de señales de bloqueo, respectivamente, que tienen otras entradas acopladas a unas etapas divisoras de los divisores de frecuencia del circuito D, E, F. Las salidas de los generadores P y W dan unas señales p y w que corresponden a una serie de impulsos diferente, que incluye impulsos de distinta duración y distinto período de repetición.

Además de una determinada elección de acoplamiento de los circuitos D, E, F y L, M con los generadores de impulsos X, Y, Z y los generadores de señal P y W, el generador de impulsos de la figura 1, conforme a un aspecto de la invención, está provisto de un generador de impulsos I que forma parte de dicho acoplamiento. El generador I de impulsos da una señal i indicada en la figura 1 (y su inversa \bar{i}) que, además del período de igualamiento y sincronismo de campos, de $7,5.T_H$ fijado por la señal y, tiene unos impulsos auxiliares que aparecen a la frecuencia de líneas, impulsos auxiliares que dentro de este período tienen lugar a frecuencia doble de la de líneas.

Para explicar la importancia de la elección de la frecuencia de $80 H$ del generador A de impulsos de reloj, y de la elección de acoplamiento que comprende el generador de impulsos I, la figura 1 se seguirá describiendo en combinación con la forma de realización detallada de la figura 2, y con las señales ilustradas en las figuras que le siguen. En la figura 2 no se representan algunos componentes de la figura 1, en tanto que otros, tales como,



18 MAY 1971

389168

por ejemplo, las etapas divisoras de los divisores de frecuencia de los circuitos D, E, F y L, M se ilustran por separado. En la figura 1, el sentido de la transmisión de señales, en general, viene indicado por una sola punta de flecha, en tanto que, como se apreciará fácilmente, los circuitos o caminos de señales que tienen una acción importante de disparo o puesta en acción sobre los generadores X, Y, Z, I, P y W están provistos de dos puntas de flecha. En cambio, para mayor sencillez, los caminos de señal con acción de disparo correspondientes en la figura 2 se indican con una sola punta de flecha.

El generador Z de la figura 1 está realizado en la figura 2 en forma de puerta de coincidencia inversora ("NAND"), a la que aquí se denominará puerta NOY, y los divisores de frecuencia D, E, F, L y M y los generadores X, Y, I, P y W están formados con biestables JK en la figura 2. Estos elementos de circuito de tipo numérico se fabrican en gran serie con precisión grande y larga duración o vida útil, como es necesario para su uso en calculadoras. En la descripción de la figura 2 se usará la indicación de biestable en lugar de la de divisor y generador. Para el tipo elegido se emplean todas las entradas y salidas simples del biestable Y, de modo que así se describirá en general para explicar el funcionamiento de un biestable JK. Tal como se usan en una forma de realización del generador de impulsos de la figura 2, dos biestables JK pueden constituir un solo componente, tal como sucede, por ejemplo, con el tipo FCJ-121, del cual uno de los biestables se designa por $\frac{1}{2}$ FCJ-121. El biestable JK designado Y tiene una entrada de órdenes designada con la



389168

referencia T y una punta de flecha, y dos entradas preparatorias designadas con las referencias J y K y que determinan si el biestable cambia o no de estado. La referencia S_2 indica una entrada de reposición, y dos salidas Q_1 y Q_2 dan unas señales inversas, designadas y e \bar{y} , respectivamente, para el biestable Y. Dos biestables combinados en un FCJ-121 tienen sólo la entrada de reposición S_2 en común. Las entradas J y K pueden, como alternativa, estar formadas de manera múltiple a través de una puerta de coincidencia, tal como se ilustra para las entradas J designadas con J_1 y J_2 de los biestables I y W, para las que puede decirse que $J = J_1 \cdot J_2$.

En general, lo que sigue tiene aplicación para un biestable de tipo JK, partiendo de la llamada lógica positiva que tiene un potencial "alto" correspondiente a un 1 lógico y un potencial "bajo" correspondiente a un 0 lógico, en tanto que una entrada no conectada da un 1 lógico por medio de acoplamientos interiores.

Si se aplica un 1 lógico en la entrada S_2 del biestable Y, o si aquella no tiene conexión ($S_2(Y) = 1$), no ejerce entonces influencia. Si hay una variación de 1 a 0 lógico ($S_2(Y) 1 \rightarrow 0$) en la entrada S_2 , o si hay un 0 lógico ($S_2(Y) = 0$), la salida Q_1 debe pasar de 1 lógico a 0 lógico ($Q_1(Y) 1 \rightarrow 0$), o bien la salida Q_1 permanece en cero ($Q_1(Y) = 0$). Para la salida inversa Q_2 se sigue que $Q_2(Y) 0 \rightarrow 1$ o $Q_2(Y) = 1$. El biestable Y de tipo JK cambia de estado bajo la influencia de las señales presentes en las entradas J y K, sólo cuando un 1 lógico se hace 0 en la entrada T (esto es, $T(Y) = 1 \rightarrow 0$). Para un 0 lógico en la entrada T ($T(Y) = 0$), las señales que



389168

5 haya en las entradas J y K no ejercen influencia, y pueden
 variar arbitrariamente. Para un 1 lógico en esa misma en-
 trada ($T(Y) = 1$), la señal presente en las entradas J y K
 constituye la base para hacer que el biestable cambie o
 no de estado cuando $T(Y) 1 \rightarrow 0$, caso en el cual el 1 lógico
 predomina sobre el 0, es decir, un 1 lógico que aparez-
 ca por un breve instante en la entrada J o en la K duran-
 te $T(Y) = 1$, determina si el biestable cambia o no, al re-
 vés de lo que sucede con un 0 lógico que esté presente du-
 rante un largo período.

10 Teniendo en cuenta lo que antecede, y utili-
 zando la notación introducida, lo que sigue sirve en gene-
 ral para un biestable de tipo JK;

TABLA 1.

15 Para $T 1 \rightarrow 0$

J	K	Q_1	Q_2
0	0	Q_1 sigue siendo Q_1	Q_2 sigue siendo Q_2
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Q_1 cambia	Q_2 cambia

25 En la descripción de la figura 9 y la tabla
 5 se hará referencia al biestable P, que tiene tres entra-
 das J y K (tipo FCJ-201), las cuales pueden servir alter-
 nativamente como entradas de órdenes o de disparo cuando
 sea $T = 1$.

30 Las entradas y salidas conectadas a otras



389168

salidas y entradas van indicadas, para los biestables JK de la figura 2. Para las conexiones importantes para la invención, las figuras 1 y 2 dan las señales de salida, parcialmente representadas en función del tiempo en las figuras 3 a 9 inclusive. Como las señales inversas de las salidas Q_2 sólo difieren en polaridad de las señales de las salidas Q_1 , en las figuras 3 y 4 se representan solamente estas últimas.

A partir de la señal de impulsos de reloj a, la figura 3 muestra las señales d1, d2 y d3 del divisor D de 5:1 que consta de tres biestables D1, D2 y D3, las señales e1, e2 y e3 del divisor E de 8:1 que consta de tres biestables E1, E2 y E3, y la señal f del biestable F que actúa como divisor de 2:1. Además, la figura 3 representa algunas señales, entre las que se incluyen impulsos que aparecen a la frecuencia de líneas y a frecuencia doble de la de líneas, los cuales están en estrecha relación con los impulsos de reloj de la señal a, como sucede, por ejemplo: en la señal i, en que los impulsos auxiliares aparecen a la frecuencia de líneas y, durante el período $7,5.T_H$, a frecuencia doble de la de líneas; con el impulso de sincronismo de líneas indicado en la señal s_{HP}; con los dos impulsos de igualamiento que aparecen a frecuencia doble de la de líneas, indicados en la señal s_{EP}; con dos "melladuras" o impulsos de sentido negativo, de trama, que aparecen en la señal s_{VS} a frecuencia doble de la de líneas; y con un impulso de bloqueo de líneas que aparece en la señal s_{HW}.

La figura 3 ilustra, por medio del instante t_0 , el instante de comienzo de un período de línea, y



389168

con el t_{80} indica el final, que corresponde al instante t_0 de un período de línea sucesivo. En la señal a aparecen 80 impulsos de reloj, entre t_0 y t_{80} , de modo que la diferencia entre dos instantes sucesivos ($t_0, t_1, t_2, \dots, t_{80}$) corresponde a un período de impulso de reloj.

5 La figura 2 indica que los impulsos de la señal a se aplican a la entrada T de los biestables D1 y D2, es decir, a ambas entradas T(D1) y T(D2). Los bordes B_y de impulso negativamente dirigidos en la señal a y en otras

10 señales, activos como bordes de disparo o báscula y que hacen que un biestable cambie de estado, están en parte provistos de puntas de flecha. Para explicar el funcionamiento del divisor D de 5:1, que incluye los tres biestables D1, D2 y D3, y consignar las conexiones mutuas,

15 se da a continuación una tabla 2 en la que, con la ayuda de la tabla 1, se derivan las variaciones indicadas en las señales d_1, d_2 y d_3 de la figura 3.

20

25

30



AV. 1971

389168

TABLA 2.

5	Divisor de frecuencia D										
	D1 K = 1					D2 J = 1			D3 J = K = 1		
	Tabla 1 → $\begin{cases} J = 0 \Rightarrow Q_1 = 0 \\ J = 1 \Rightarrow \text{cambio} \end{cases}$					$\begin{cases} K = 0 \Rightarrow Q_1 = 1 \\ K = 1 \Rightarrow \text{cambio} \end{cases}$			cambio		
10	señal t ↓	T a	J d3	Q ₁ d1	Q ₂ d̄1	K d̄1	Q ₁ d2	Q ₂ d̄2	T d2	Q ₁ d3	Q ₂ d̄3
	t ₀ - Δt	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	t ₀	1→0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
15	t ₁	1→0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
	t ₂	1→0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
	t ₃	1→0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
	t ₄	1→0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	t ₅	1→0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
20	t ₆	1→0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
	t ₇	1→0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
	t ₈	1→0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
	t ₉	1→0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
25	t ₁₀	1→0	1	1	0	0	1	0	1	1	0

En la tabla 2 no se tienen en cuenta los retardos que aparecen en los biestables D1, D2 y D3. Como aclaraciones a la tabla 2 tienen aplicación las siguientes:



389168

La referencia $t_0 - \Delta t$ denota un instante que se halla inmediatamente antes del instante t_0 . En el instante $t_0 - \Delta t$, la señal a tiene el valor 1. Es conveniente para el divisor D de 5:1 que, en el instante t_0 , cuando
5 $T(D1) = T(D2) 1 \rightarrow 0$, el biestable D1 y el D2 cambien de estado, de modo que en $t_0 - \Delta t$, $J(D1) = 1$ y $K(D2) = 1$. De ello se sigue que en $t_0 - \Delta t$, $Q_2(D1) = K(D2) = 1$ y $Q_1(D3) = J(D1) = 1$. Para tener la seguridad de que D3 no cambia ciertamente de estado en el instante t_0 , $T(D3) = 0 = Q_1(D2)$
10 en $t_0 - \Delta t$. Las filas y las columnas de la tabla 2 pueden a continuación derivarse de sencilla manera, considerando para un instante determinado el valor de $J(D1) = \underline{d}_3$ de un instante anterior.

La tabla 2 pone de manifiesto que las filas, en los instantes $t_0, t_5, t_{10}, \dots; t_1, t_6, \dots$, etc. son
15 iguales. En la figura 3 puede verse, por la señal \underline{d}_3 , que el divisor D que así divide por cinco es activo como divisor asimétrico, en tanto que los bordes están indicados en un período arbitrario en los instantes t_2, t_4 a t_7 .

En la tabla 2, como se ha dicho, no se han
20 tenido en cuenta los retardos en los biestables JK designados D1, D2 y D3. En los datos de los manuales se ha visto que un biestable JK tipo FCJ-121 tiene un tiempo medio de retardo de propagación t_{pd} de 105 nanosegundos (105 ns) como máximo entre una entrada T y una salida Q. Las mediciones efectuadas dieron un t_{pd} de 70 ns como promedio.
25 Para mayor sencillez, en la figura 3 se menciona el tiempo de retardo de propagación t_{pd} llamándolo t_Q . Como valor de referencia, respecto al cual se tendrán en cuenta
30 los sucesivos tiempos de retardo de propagación de los



MAY. 71

389168

biestables JK, los bordes de las señales d_1 y d_2 se toman de modo que coincidan con los instantes $t_0, t_1, t_2, t_3,$ etc. Como consecuencia, los bordes de disparo, a veces indicados con puntas de flecha, tienen lugar en la señal a de la figura 3 un intervalo de tiempo t_Q antes de los instantes $t_0, t_1, t_2,$ etc. Como se indica en el instante t_0 de la señal d_3 , los bordes de impulso de esta señal tienen un tiempo de retardo t_Q .

Tras la descripción detallada del divisor de frecuencia D que incluye los biestables D1, D2 y D3, sólo se dan las conexiones siguientes para los divisores de frecuencia simétricos o asimétricos sucesivos E, F, L y M:

$$\begin{aligned}
 T(E1) &= Q_2(D1); J(E1) = K(E1) = Q_2(D3) \\
 T(E2) &= Q_1(E1); T(E3) = Q_1(E2) \\
 T(F) &= Q_2(E3) \\
 T(L1) &= T(L2) = Q_1(E3); K(L1) = Q_2(L2) \\
 J(L2) &= Q_1(L3); K(L2) = Q_1(L1) \\
 T(L3) &= Q_2(L1); T(M1) = Q_2(L2) \\
 T(M2) &= Q_2(M1); T(M3) = Q_2(M2) \\
 T(M4) &= Q_1(M3), \dots, T(M7) = Q_1(M6) \\
 S_2(M1) &= S_2(M2) = Q_2(M7) \text{ por diferenciación.}
 \end{aligned}$$

Algunos puntos importantes a tener en cuenta son los siguientes: Comoppara el biestable JK designado E1 sucede que $T(E1) = \bar{a}_1$, la señal e_1 sólo tiene un tiempo de retardo de $1t_Q$, en tanto que los biestables siguientes E2, E3 y F, sucesivamente conectados, tienen un tiempo de retardo de $2t_Q, 3t_Q$ y $4t_Q$.

La figura 4 ilustra el resultado de la conexión del divisor E3 con una señal de disparo e_3 enviada



MAY 24

389168

al divisor L de 5:1 (figura 1) que consta de los tres biestables L1, L2 y L3. También se indican las señales $\underline{m1}$ a $\underline{m7}$ inclusive, señales que van asociadas a siete biestables JK designados M1 a M7 inclusive, que componen el divisor M de

5 125:1.

Los tiempos de retardo de propagación van, pues, de $3t_Q$ a $11t_Q$, inclusive. El tiempo de retardo de propagación corresponde a un número secuencial del biestable JK, calculado a base de los biestables D1 y D2 que determinan la escala de tiempos $t_0 \dots t_{80}$ y, por tanto, está calculado también en el generador de impulsos de reloj A.

10

En la señal $\underline{e3}$ de la figura 4 se ha representado un período de línea T_H a partir de un instante t_0 que tiene lugar periódicamente a la frecuencia de líneas (haciendo caso omiso del tiempo de retardo $3t_Q$). Para obtener de igual manera la escala de tiempos de la frecuencia de campos, en la señal $\underline{m1}$ se representa un instante t_{100} que da el instante periódico de comienzo de una escala de tiempos de campos calculada sobre la señal $\underline{m1}$. Los bordes de impulso que aparecen en la señal $\underline{e3}$ determinan aproximadamente los sucesivos instantes $t_{101}, t_{102}, \dots, t_{110}, \dots, t_{120}, \dots, t_{130}, t_{131}, \dots, t_{1350} = t_{100}$ que se aplican a dos escalas de tiempo diferentes para las señales

15

20

25

$\underline{e3}, \underline{l1}, \underline{l2}, \underline{l3}$ y $\underline{m1}, \dots, \underline{m7}$.

Como el divisor M consistente en siete etapas divisoras de la figura 2 dividiría otras etapas por $2^7 = 128$, en lugar de 125, la salida $Q_2(M7)$, con la señal $\bar{m7}$, va acoplada para una reposición interior en el instante

30 t_{740} , a las entradas de reposición $S_2(M1)$ y $S_2(M2)$. Este



MAY. 1971

389168

acoplamiento se efectúa a través de un circuito diferen-
ciador que incluye un condensador C_1 y dos resistencias
 R_1 y R_2 dispuestas en serie entre la masa y un potencial
U. El punto de unión de las resistencias R_1 y R_2 va aco-
5 plado, por medio de un diodo T_1 que bloquea o suprime el
impulso interior de reposición, a las entradas de reposi-
ción de los biestables $L1, L2, L3, M3, \dots, M7$, sobre cu-
yos fines (de sincronismo) se volverá más adelante. El
potencial total U, o bien una parte del mismo, correspon-
10 de al 1 lógico ya mencionado, en tanto que el potencial
de masa corresponde al 0 lógico.

Como en la figura 1, la figura 4 ilustra las
señales \underline{x} , \underline{y} y \underline{z} , pero en relación con las señales $\underline{e}_3, \underline{l}_1,$
 $\underline{l}_2, \underline{l}_3, \underline{m}_1, \dots, \underline{m}_7$. También se indica la señal exterior
15 de sincronismo \underline{s}_{VES} .

Partiendo de los valores ya consignados para
la duración de los impulsos en las señales \underline{x} , \underline{y} y \underline{z} para
una determinada norma de televisión (por ejemplo, la nor-
ma CCIR), estos valores pueden producirse con las conexio-
20 nes indicadas en la figura 2, por medio de dos biestables
JK designados X e Y y una puerta NOY designada Z, represen-
tándose en la figura 5 la variación de las señales.

La figura 2 representa la entrada T del biestable X conectada a la salida Q_1 del biestable M2, y la
25 entrada J conectada a la salida Q_1 del M4.

La entrada K del biestable X va conectada a
un circuito diferenciador que incluye una resistencia R_3
puesta a masa y un condensador C_2 a la salida Q_2 del biestable M7. Las señales ilustradas en la figura 5 aparecen
30 en las entradas del biestable X, en las que $T = \underline{m}_2, J = \underline{m}_4$



MAY 1971

1389168

y $K = \bar{m}7'$. La notación de índice o apóstrofo indica una señal diferenciada.

En la representación gráfica de la figura 5 están incluidos los tiempos de retardo de propagación (t_Q multiplicado por un número) indicados en la figura 4. En comparación con la escala de tiempos que tiene el instante t_{100} calculado en la señal $\underline{m}1$, los bordes de las señales $\underline{m}2$, $\underline{m}4$ y $\underline{m}7$ tienen un tiempo de retardo de $1t_Q$, $3t_Q$ y $6t_Q$. En el instante $t_{100} + 6t_Q$, la señal $\bar{m}7'$ tiene el 1 lógico por un breve momento, valor que, como se ha dicho con referencia a la descripción general y la tabla 1 del biestable JK Y, predomina respecto al 0 lógico. Por lo tanto, el biestable X adopta el estado para el cual $J(X) = 0$, $K(X) = 1$, de modo que, recurriendo a la tabla 1, se saca como consecuencia que la salida Q_1 de X debe llevar el 0 lógico tras el instante $t_{120} + 1t_Q$, para el cual $T(X) 1 \rightarrow 0$. En el instante $t_{120} + 2t_Q$, el biestable X cambia de estado, perdiéndose por los acoplamientos internos la información de 1 lógico presente en la entrada K. Muy poco después del instante t_{160} aparece un borde de disparo sucesivo en la señal $\underline{m}2$. Ahora bien, entonces $J(X) = K(X) = 0$, y el biestable X permanece en el mismo estado. Para el borde de disparo que viene poco después del instante t_{200} , la entrada J del biestable X ha pasado del 0 lógico al 1. En el instante $t_{200} + 1t_Q$ se tiene $J(X) = 1$ y $K(X) = 0$, de modo que la salida Q_1 debe llevar el 1 lógico. Para el período restante de un período de campo T_V sigue en vigor $K(X) = 0$, en tanto que $J(X)$ puede ser bien 0 o bien 1. De la tabla 1 se sigue que cuando $Q_1(X) = 1$, el biestable X ya no cambia. El borde negativamente dirigido en la señal $\bar{m}7$ (no represen



1389168

tada), que aparece en el instante t_{740} (figura 4), no tiene influencia alguna en el biestable X; sigue presente el 0 lógico.

5 Con arreglo a la figura 2, las conexiones para el biestable Y son las siguientes: $T(Y) = Q_2(I_2)$, $J(Y) = Q_1(M_2)$ y K(Y) a masa, en tanto que la entrada S_2 va conectada a la salida Q_1 del biestable X por medio de un circuito diferenciador que comprende dos resistencias R_4 y R_5 dispuestas en serie entre la masa y el potencial U, y un condensador C_3 .

10 Las señales ilustradas en la figura 5 aparecen en las entradas del biestable Y en las que $T = \bar{I}_2$, $J = \bar{m}_2$, $K = 0$ y $S_2 = \underline{x}'$ (la señal \underline{x} diferenciada). Al igual que en las señales asociadas al biestable X, se mencionan algunos tiempos de retardo de propagación.

15 Con el auxilio de la tabla 1 se deduce, para el biestable Y, que para $K = 0$ y $J = 0$ o 1, el estado estable del biestable corresponde a un 1 lógico en la salida Q_1 . En el instante $t_{120} + 2t_Q$ aparece un borde $1 \rightarrow 0$ en la señal \underline{x}' en la entrada S_2 , de modo que, con arreglo a la descripción dada con referencia a la tabla 1, la salida Q_1 debe adoptar el estado de 0 lógico. En los instantes t_{130} y t_{140} aparecen en la entrada T unos bordes negativamente dirigidos, ninguno de los cuales influye en el estado del biestable Y. Particularmente, en el instante $t_{140} - 1t_Q$ se indica que para $J = K = 0$ el biestable no cambia. En el instante $t_{150} - 1t_Q$, en cambio, $J = 1$, $K = 0$, de manera que en el instante t_{150} la salida Q_1 lleva el 1 lógico. El biestable Y sigue en este estado hasta que un borde $1 \rightarrow 0$, activo como borde de disparo o de báscu



NOV. 1971

389168

la, aparece en la señal \underline{x}' durante un período de campo T_y sucesivo.

La figura 2 representa la puerta de coincidencia inversora (NOY) Z, cuyas entradas están conectadas, de manera no indicada, a $Q_2(M1)$ y $Q_2(Y)$. La salida de la puerta Z, pues, transporta una señal $z = \overline{y} \cdot \overline{m1} = \underline{y} + \underline{m1}$, que se representa en la figura 5. Antes de seguir describiendo la generación de la señal \underline{i} (figura 3), que incluye unos impulsos auxiliares que aparecen a la frecuencia de líneas, y a frecuencia doble de la de líneas, se hablará primero de los requisitos impuestos a las señales engendradas por un generador de impulsos que sea apropiado para la norma CCIR, con arreglo a la forma de realización ilustrada en las figuras 1 y 2, para así explicar ciertas elecciones hechas conforme a la invención. Ya se han indicado un período de sincronismo de campos de $2,5.T_H$ (señal \underline{z}), un período de igualamiento y sincronismo de campos de $7,5.T_H$ (señal \underline{y}) y un período de bloqueo de campos de aproximadamente $20.T_H$ (señal \underline{x}). En este caso se prescribe que cinco impulsos igualadores, de frecuencia doble de la de líneas, deben preceder y seguir a cinco impulsos de sincronismo de campos de frecuencia doble de la de líneas. La duración del período de bloqueo de campos, en la señal de bloqueo compuesta, debe ser, pues, de $20T_H \pm 2T_H + 1$ duración de impulso de bloqueo de líneas. Además, tienen aplicación los requisitos mencionados en la siguiente tabla 3, requisitos que se derivan de las señales indicadas en la figura 3.

30



1971

389168

TABLA 3 (figura 3)

Norma CCIR

5	Señal s_{HP} , duración del impulso de sincronismo de líneas:	4,7 \pm 0,2 μ s
	Señal s_{EP} , duración del impulso de igualamiento:	2,3 \pm 0,1 μ s
	Señal s_{VS} , duración del impulso negativo de trama:	4,7 \pm 0,2 μ s
10	Señal s_{HW} , duración del impulso de bloqueo de líneas:	12,05 \pm 0,25 μ s
	Pórtico anterior = diferencia de tiempo entre bordes de ataque de impulsos en las señales s_{HW} y s_{HP} :	1,55 \pm 0,25 μ s

15

Semejante número de requisitos puede satisfacerse de manera sencilla mediante la realización de un generador de impulsos conforme al presente invento, como el ilustrado en las figuras 1 y 2. Aquí se pone de manifiesto la conveniencia de determinar el máximo común divisor (m.c.d.) de los diferentes períodos de impulso y diferencias de tiempo entre los bordes de ataque de los impulsos, y relacionar este m.c.d. con el período de repetición de impulsos más pequeño. Como consecuencia, unos pocos bordes, correctamente elegidos, de los impulsos presentes en las etapas divisoras de frecuencia conectadas al generador A de impulsos de reloj, pueden determinar de manera directa los bordes de impulso fijados con precisión en la norma, en las señales a engendrar.

20

Lo que hay que hallar es un m.c.d. de los



389168

números 1,55; 2,3; 4,7 y 12,05, o una aproximación del mismo; y este m.c.d. debe ser divisible por el período de repetición de impulsos más pequeño, que es la mitad de un período de línea ($\frac{1}{2}T_H = 32 \mu s$). La razón para ello está en que dicho mínimo período de repetición de impulsos impone los requisitos más rigurosos respecto a una uniforme periodicidad en la generación de señales. A partir del número 32, el m.c.d. debe ser un múltiplo entero del número 2. De ello se sigue que el número 0,8 da satisfacción razonablemente como m.c.d. para los correspondientes números: 1,6; 2,4; 4,8 y 12,0. Corresponde, pues, un período de 0,8 microsegundos y una frecuencia de 1,25 MHz para el generador de impulsos de reloj A. Otros valores posibles serían 0,4; 0,2; 0,1, ... microsegundos, con una frecuencia de 2,5; 5; 10, ... MHz.

Tanto en la tabla 3 como en la práctica se imponen requisitos rigurosos sobre la exactitud de la duración de los impulsos de sincronismo de líneas en la señal s_{HP} , y especialmente sobre la duración de los impulsos igualadores de la señal s_{EP} . Usando el tiempo de retardo de propagación t_{pd} ($= t_Q$ en las figuras) que aparece en los biestables JK de la figura 2, y que es de 70 ns por término medio, puede deducirse este tiempo de la duración de los impulsos en las señales engendradas. La tabla 4 indica los períodos de impulso prescritos por la norma CCIR y alcanzados en la práctica en un generador de impulsos conforme a la invención.

30



1971

389168

TABLA 4

	Norma CCIR	En la práctica	
5	s_{HP}	$4,7 \pm 0,2 \mu s$	4,73
	s_{EP}	$2,3 \pm 0,1 \mu s$	2,33
	s_{VS}	$4,7 \pm 0,2 \mu s$	4,80
	s_{HW}	$12,05 \pm 0,25 \mu s$	12,00
10	Pórtico anterior	$1,55 \pm 0,25 \mu s$	1,60

Para determinar unos cuantos bordes de impulso, se genera la señal i que incluye impulsos auxiliares de la frecuencia de líneas y de frecuencia doble de la de líneas. La figura 2 indica el biestable JK, designado con la letra I, cuyas señales asociadas se representan en la figura 6.

En la figura 2, la entrada T del biestable I está conectada a $Q_2(D2)$, y la entrada K está conectada a $Q_1(E2)$. Una entrada J_1 de la entrada J, formada ésta de manera doble por medio de una puerta de coincidencia, va conectada a la salida de una puerta NOY N_1 cuyas entradas están conectadas a $Q_1(F)$ y $Q_1(Y)$. Una entrada J_2 del biestable I va acoplada, por medio de un circuito diferenciador que incluye una resistencia R_6 puesta a masa y un condensador C_4 que va a $Q_2(E3)$.

En la figura 6 se indican las señales $T = \bar{d}2$, $J_1 = \bar{F} + \bar{y}$ para el biestable I, para $J_1 = \bar{F} \cdot \bar{y} = \bar{F} + \bar{y}$, $J_2 = \bar{e}3'$ y $K = \underline{e}2$. En el primer caso se supone que $y = 1$,



MAY. 1971

389168

es decir, se tendrá en cuenta el funcionamiento del biestable I fuera del período de igualamiento y sincronismo de campos de $7,5.T_H$. La entrada J_1 lleva entonces la señal \bar{F} (de línea llena). La escala de tiempos $t_0 \dots t_{80}$ se deriva de la señal $\bar{d}2$. Los bordes de las señales \bar{F} , $\bar{e}3'$ y $\underline{e}2$ tienen los tiempos de retardo $4t_Q$, $3t_Q$ y $2t_Q$. Para la explicación del funcionamiento del biestable JK designado por I se hace además referencia a la tabla 1.

En el instante t_0 de la figura 6, la entrada J tiene un 0 lógico, por que $J_2 = 0$. Para $K = 1$ se tiene, para el estado estable, que $Q_1 = \underline{i} = 0$. En el instante t_3 aparece, en la entrada T , un borde de impulso de sentido negativo. Mientras tanto, la entrada J_2 ha recibido un 1 lógico, de modo que para $J_1 = J_2 = 1 = J$ y $K = 0$ se tiene que Q_1 debe adoptar un estado de 1 lógico. En el instante $t_3 + 1t_Q$, Q_1 se ha convertido en $\underline{i} = 1$. Los bordes negativamente dirigidos de la señal $T = \bar{d}2$, en los instantes t_5 , t_8 y t_{10} , no dan por resultado variaciones del biestable I, porque para $K = \underline{e}2 = 0$ se tiene que $Q_1 = \underline{i} = 1$ es un estado estable aún cuando J_1 y J_2 varíen entre 0 y 1. En el instante t_{13} , en cambio, aparece un borde de disparo cuando K se ha convertido ya en $\underline{e}2 = 1$. De ello se sigue que el biestable I debe cambiar de estado, lo que ocurre en el instante $t_{13} + 1t_Q$, para el cual Q_1 se ha hecho $\underline{i} = 0$.

Debido a la elección de $K = \underline{e}2$, con un tiempo de retardo garantizado de $2t_Q$ respecto a los bordes de la señal $T = \bar{d}2$, se ha logrado que en el instante t_{10} el biestable I no pueda ciertamente cambiar de estado, si bien cambia lo antes posible tras el instante t_{13} .



| 389168

Sobre la señal \bar{e}_3' para la entrada J_2 se han de imponer ciertos requisitos. Debido a la elección de \bar{e}_3 , por medio del tiempo de retardo $3t_Q$ a partir del instante t_0 , se ha conseguido que el biestable I ciertamente no cambie de estado en el instante t_0 . El impulso diferenciado de la señal \bar{e}_3' , impulso que se representa aplanado y que puede extenderse sin consecuencia alguna hasta muy por encima del valor indicado por el 1 lógico, no debe detenerse antes del instante t_2 , pues el 1 lógico predominante ha de aparecer entre los instantes t_2 y t_3 cuando $T = \bar{d}_2 = 1$. Antes del instante t_{15} debe haber desaparecido el impulso en la señal \bar{e}_3' , para así evitar la influencia predominante tras el instante t_{15} . Así, pues, el impulso de la señal \bar{e}_3' puede variar entre las líneas de puntos representadas en la figura 6.

En el instante t_{20} aparece un impulso negativamente dirigido en la señal $J_2 = \bar{e}_3'$, señal que continúa representando el 0 lógico y que no ejerce influencia sobre la acción de un biestable I.

Poco después del instante t_{40} aparece un impulso sucesivo en la señal $J_2 = \bar{e}_3'$. Ahora bien, la señal T en la entrada J_1 tiene el 0 lógico, de modo que para $J = 0$ y $K = 0$ o 1 se tiene que $Q_1 = \underline{i} = 0$ es el estado estable.

La acción del biestable I en la figura 2 durante el período de igualamiento y sincronismo de campos de $7,5.T_H$ puede explicarse teniendo en cuenta de manera combinada las figuras 6 y 7.

En la figura 7a se representa la señal y en relación con la escala de tiempos de campos $t_{100} \dots t_{1350}$



38916g

dada en la figura 4. Las figuras 7b y 7c sirven para dos campos sucesivos, en tanto que la figura 7b sirve para un campo que termina en una semilínea y la figura 7c para un campo que termina en una línea completa. Se representan

5 la señal f y, para el biestable I las señales $J_1 = \bar{f} + \bar{y}$, $J_2 = \bar{e}3'$ y $Q_1 = \underline{i}$. En las figuras 7b y 7c se han omitido, para mayor sencillez, los impulsos negativamente dirigidos que no influyen en la señal $J_2 = \bar{e}3'$ de la figura 6.

Para la figura 7b se tiene que el instante

10 t_{120} corresponde al instante $t_{40} + 5t_Q$ de la figura 6. En la figura 6 se ha explicado ya lo que ocurre antes del instante t_{120} de la figura 7b. En el instante $t_{120} + 3t_Q$ de la figura 7b, que es el instante $t_{40} + 8t_Q$ de la figura 6, aparece el borde de impulso que se representa con línea de trazo interrumpido en la figura 6. De igual manera que

15 la descrita en la figura 6 para el impulso contenido en la señal $Q_1 = \underline{i}$ que aparece entre los instantes $t_3 + 1t_Q$ y $t_{13} + 1t_Q$, en la señal $Q_1 = \underline{i}$ se genera un impulso representado con líneas de trazo interrumpido entre los instantes

20 $t_{43} + 1t_Q$ y $t_{53} + 1t_Q$. Según se ha visto, durante el período $7,5.T_H$ los impulsos de la señal \underline{i} se generan a frecuencia doble de la de líneas. Todo esto se ha representado también para la señal \underline{i} en la figura 3.

Tras la descripción de la figura 7b, la figura 7c se explica por sí sola.

25

La influencia de los impulsos auxiliares de la señal \underline{i} se encuentra de manera sencilla, con referencia a la descripción de lo que hace el biestable JK designado W en la figura 2. Las señales para el biestable W, que, como generador de señales, debe dotar a la señal de una serie

30



MAY. 1971

389168

de impulsos de bloqueo de líneas y campos, se ilustran en la figura 8. La figura 8a representa las señales iguales para cada campo, y las figuras 8b y 8c presentan, de acuerdo con las figuras 7b y 7c, las señales que difieren para campos sucesivos.

5

En la figura 2, las conexiones de las entradas del biestable W son las siguientes:

$$T(W) = Q_1(D3); \quad J_1(W) = Q_1(E3)$$

$$J_2(W) = Q_1(X) \quad \text{y} \quad K(W) = Q_1(I).$$

10

En la figura 8a está indicada parcialmente la señal $T = \underline{d3}$ en dos escalas, derivadas ambas de la escala de tiempos $t_0 \dots t_{80}$ y que respecto a ésta tienen un tiempo de retardo de $1t_Q$, que no se tiene en cuenta en la figura 8. Para la entrada doble J con función de puerta de coincidencia, la señal J proviene de las señales $J_1 = \underline{e3}$ con tiempo de retardo $3t_Q$ y $J_2 = \underline{x}$ con tiempo de retardo $7t_Q$.

15

En la figura 8b se representa la señal $K = \underline{i}$ para un solo campo, en relación con la figura 8a. El período designado por $7,5.T_H$ ($\underline{y} = 0$) se considera que finaliza durante el período del eje de tiempos que se representa interrumpido. En el instante t_2 aparece un borde de sentido negativo en la señal $T = \underline{d3}$. En ese caso $J = K = 0$, de modo que, con arreglo a la tabla 1, el biestable W no cambia de estado. Si antes del instante t_2 se permitiera a J variar entre 0 y 1, aunque como consecuencia de ello el biestable W no cambiase ni siquiera una vez, de la tabla 1 se sigue que, en este estado estable, la salida Q_1 debe tener el 1 lógico. Este es el punto de arranque.

20

25

30

En el instante t_7 , aparece en la señal $T = \underline{d3}$



MAR 1971

1389168

un borde sucesivo de impulso dirigido negativamente. Mien-
tras tanto, la señal $K = \underline{i}$ ha recibido el 1 lógico en el
instante t_3 , de modo que para $J = 0$, $K = 1$, el biestable
W cambia de estado, y $Q_1 = \underline{w}$ cambia del 1 lógico al 0 ló-
5 gico. Un borde de impulso negativamente dirigido en la
señal $T = \underline{d}_3$ en el instante t_{12} no ejerce influencia en
el biestable W. En el instante t_{13} , la señal $K = \underline{i}$ vuel-
ve a cambiar del 1 lógico al 0 lógico. Un borde de impul-
so de sentido negativo que aparezca en el instante t_{17}
10 en la señal $T = \underline{d}_3$, para $J = 0$ y $K = 0$, no tiene influen-
cia en el biestable W. En el instante t_{20} , la señal J_1
 $= \underline{e}_3$ recibe el 1 lógico y, por tanto, la señal J. En el
borde negativamente dirigido que aparece en el instante
 t_{22} en la señal $T = \underline{d}_3$ se tiene que $J = 1$, $K = 0$, tras
15 lo cual la salida Q_1 debe empezar a dar el 1 lógico. En
ese caso, J puede cambiar entre 0 y 1 para $K = 0$ sin que
los bordes negativamente dirigidos en la señal $T = \underline{d}_3$ ha-
gan que el biestable cambie de estado. Este estado es el
que se tomó como punto de arranque.

20 En la figura 8b, la referencia s_{HW} indica
un segundo impulso que sigue al descrito en la señal Q_1
 $= \underline{w}$, segundo impulso que se engendra también de la mane-
ra descrita.

25 La generación del impulso en la señal Q_1
 $= \underline{w}$ designado por la referencia s_{HW} sigue de la misma
manera para la señal $K = \underline{i}$ indicada en la figura 8c. Pa-
ra hacer destacar el hecho de que la figura 8c está des-
plazada respecto a la 8b en la mitad de un período de lí-
nea $T_H:2$, se han indicado algunos instantes $t_{40} \dots t_{80}$
30 $= t_0, \dots, t_7, \dots, t_{22}$.



1971

389168

Los impulsos auxiliares de la señal i que aparecen a la frecuencia de líneas determinan en un campo o en el otro aproximadamente la posición de los impulsos de bloqueo de líneas s_{HW} a engendrar en la señal w con arreglo a las figuras 8b y 8c. La posición exacta de los bordes de los impulsos s_{HW} de bloqueo de líneas en la señal w vienen determinados por los bordes de disparo contenidos en la señal d_3 . En la figura 3 se indican los instantes $t_7 + 2t_Q$ y $t_{22} + 2t_Q$ para la señal s_{HW} , para los bordes. Los impulsos de bloqueo de líneas que hay en la señal s_{HW} , según se ve, tienen una duración de impulso de $15.0,8 = 12 \mu s$, y caen dentro de los límites impuestos por la norma CCIR (tablas 3 y 4).

En la figura 8a se indica un instante t_{40} en la señal $J_1 = e_3$, teniendo la señal el valor de 0 lógico en el instante $t_{40} + 3t_Q$, valor que se pone de manifiesto en la señal J . En el instante $t_{40} + 7t_Q$ aparece el 0 lógico en la señal $J_2 = x$, y a partir de ese instante comienza el período $20T_H$. Lo que se ha dicho respecto a los instantes t_2 y t_7 vale ahora para los instantes t_{42} y t_{47} , porque en la señal $K = i$ de la figura 8b los primeros impulsos auxiliares de frecuencia doble de la de líneas aparecen o dan comienzo en el instante t_{43} . El impulso auxiliar precedente de la señal $K = i$ se considera entonces como el último de los que normalmente aparecen a la frecuencia de líneas.

Respecto a la figura 8c se tiene que el primer impulso auxiliar de la señal $K = i$, después del instante en que $J_2 = x$ recibe el nivel de 0 lógico, aparece como último impulso de aparición normal a la frecuencia



1389168

de líneas.

Después de obtenido el 0 lógico en la señal $Q_1 = w$, se halla que la señal J de la figura 8a mantiene el 0 lógico durante un período de aproximadamente $20T_H$ mientras K cambia entre 0 y 1. Según se ve por la tabla 1, la señal $Q_1 = w$ de las figuras 8b y 8c mantiene el 0 lógico, porque éste representa el estado estable.

El biestable W cambia de estado al primer borde negativamente dirigido de la señal $T = d_3$, después de que la señal J recibe el 1 lógico bajo la influencia de la señal $J_1 = e_3$. La aparición sucesiva de un impulso auxiliar en la señal $K = i$ de las figuras 8b u 8c da la oportunidad para que algunos bordes de impulso negativamente dirigidos en la señal $T = d_3$ de la figura 8c hagan que el biestable W engendre los impulsos s_{HW} de bloqueo de líneas. El biestable W genera un impulso de bloqueo de campos con una duración de $20T_H$ más la duración de un impulso de bloqueo de líneas ($t_{22} - t_7$ y $t_{62} - t_{47}$).

El biestable JK designado P en la figura 2 genera una señal $Q_1 = p$ indicada en la figura 9, que incluye una serie de impulsos s_{HP} de sincronismo de líneas, impulsos s_{EP} de igualamiento o compensación e impulsos s_{VP} de sincronismo de campos. El número de impulsos s_{VP} de sincronismo de campos está constituido por un solo impulso largo de campo, subdividido en trozos o segmentos por medio de las citadas "melladuras" de trama o impulsos de sentido negativo s_{VS} .

El biestable P se desvía del tipo (FCJ-121) hasta aquí citado, y es un biestable JK del tipo FCJ-201,



389168

MAY. 1971

dotado de tres entradas J y K con función de puerta de coincidencia sobre la que puede efectuarse una acción de disparo.

Las conexiones del biestable P (en la figura 2) son las siguientes: $T(P) = Q_2(D1)$; $J_1(P) = Q_1(E1)$; $J_2(P) = Q_2(D3)$; $J_3(P) = Q_1(I)$ y $K_1(P) = Q_1(E2)$. La entrada $K_2(P)$ está conectada a la salida de una puerta NOY N_2 , a cuyas entradas van conectadas las señales $Q_1(I)$ y $Q_1(Y)$. La entrada $K_3(P)$ está conectada a la salida de la puerta NOY Z. La entrada $S_2(P)$ está acoplada a $Q_2(I)$ por medio de un circuito diferenciador que incluye un condensador C_5 y dos resistencias R_7 y R_8 dispuestas en serie entre el potencial U y la masa.

Además de la tabla 1 para la acción de disparo en la entrada $T(P)$, y de la descripción dada con referencia a la misma, la tabla 5 que sigue tiene también aplicación para el biestable JK designado P, del tipo FCJ-201; y en esa tabla, para $T(P) = 1$ puede efectuarse una acción de disparo en la entrada J y/o la K, en caso de transición del 1 lógico al 0 lógico.

TABLA 5.

Para $T = 1$.

J	K	Q_1	Q_2
1→0	0 o 1	1	0
0 o 1	1→0	0	1
1→0	1→0	Q_1 cambia	Q_2 cambia



389168

La influencia de las señales de entrada conforme a la figura 9 puede explicarse con la ayuda de las tablas 1 y 5.

La figura 9 se refiere a diecinueve semi-
5 períodos de línea $T_H:2$ que aparecen en y cerca del pe-
ríodo de igualamiento y sincronismo de campos. Como se-
miperíodos de línea se representan numerados los inter-
valos de tiempo 1, 2, 3, 4; 7, 8, 9; 12, 13 y 17, 18,
19. Para cada semiperíodo de línea $T_H:2$ de 32 microse-
10 gundos se representan tan sólo los primeros $16.0,8 =$
 $12,8$ μ s. El eje de tiempos de la señal $J_1 = \underline{e}1$ está
interrumpido tras el instante t_{16} , queriéndose indicar
con ello que la señal tiene el mismo carácter periódico
a partir de este instante. El eje de tiempos de la señal
15 $J_3 = \underline{i}$ se representa con línea de trazo interrumpido des-
pués del instante t_{16} , para así indicar que la señal pue-
de aparecer una vez como máximo durante uno de los perío-
dos o intervalos de tiempo 1 ... 19, teniendo en cuenta
el hecho de que la señal \underline{i} tiene impulsos de la frecuen-
20 cia de líneas y de frecuencia doble de la de líneas. La
señal $J_2 = \bar{d}3$ se representa cerca de la señal J , para re-
saltar de ese modo que las señales $J_1 = \underline{e}1$ y $J_3 = \underline{i}$ ejer-
cen una influencia imprecisa determinante de lugar, mien-
tras que un borde de impulso de la señal $J_2 = \bar{d}3$ tiene
25 una influencia determinante de precisión. Debido a la pe-
riodicidad de los dos campos de televisión, la escala de
tiempos $t_0, \dots, t_{40}, \dots, t_{80} = t_0$ dada con la señal J
puede considerarse, alternativamente, como $t_{40} \dots t_{80}$
 $= t_0 \dots t_{40}$.

30 La señal $K_3 = \underline{z}$ se representa de manera



MAY. 1971

389168

ininterrumpida, aclarándose con ello que incluye un impulso de frecuencia de campos que tiene el 0 lógico durante los intervalos de tiempo 8 ... 12 ($2,5.T_H$). En la señal $K_2 = \bar{i} \cdot \bar{y} = \bar{i} + \bar{y}$ se tiene lo mismo para los intervalos de tiempo 3 ... 17 ($7,5.T_H$) en los que la señal \bar{y} tiene el nivel de 1 lógico. La señal total K se constituye por medio de una función de coincidencia en unión de la señal $K_1 = e_2$.

Análogamente a la señal $J_3 = \underline{i}$, se representa la señal $S_2 = \bar{I}'$ (señal \underline{i} diferenciada). La señal $T = \bar{d}1$ y la señal $S_2 = \bar{I}'$, según puede verse, tienen una influencia determinante de precisión o exactitud, en tanto que la señal K sólo tiene una influencia selectora o de elección.

Durante los intervalos de tiempo 1, 2 y 18, 19, las señales $J_3 = \underline{i}$ y J, $K_2 = \bar{i} + \bar{y}$ y K, y la señal $S_2 = \bar{I}'$, se representan con unas partes que constan de líneas de trazo interrumpido y otras de trazo y punto, así como las partes de la señal $Q_1 = \underline{p}$ resultantes de las mismas, debido a la acción del biestable P. La razón para ello reside en la periodicidad de los dos campos de televisión. La parte de líneas de trazo y punto en los períodos o intervalos de tiempo 1, 2 y 18, 19 viene asociada al campo que termina con una línea llena, anterior al período de igualamiento y sincronismo de campos, como se ha dicho con referencia a las figuras 7c y 8c. La parte de línea llena corresponde al estado descrito con referencia a las figuras 7b y 8b.

La toma en consideración del intervalo de tiempo 1 con la parte de líneas de trazo y punto conteni



389168

da en las señales de la figura 9 conduce a lo siguiente:
en torno al instante t_0 , $J = 0$ y K puede tener el 1 o el
0 lógicos. De la tabla 1 se sigue que, para el estado es-
table del biestable P , el requisito es que Q_1 tenga el
5 nivel de 0 lógico. De la tabla 5 se sigue también que,
con una variación de K de 1 a 0 para $T = 1$, el estado es-
table se tiene también para $Q_1 = 0$. Según se ha visto,
sin que haya variación en J el biestable P no puede cam-
biar de estado.

10 En el instante t_3 aparece el 1 lógico en
la señal $J_3 = \underline{i}$, después de lo cual se tiene la señal $J_4 = \underline{e1}$
en el instante t_5 . El resultado de ello es que un 1
lógico en la señal $J_2 = \bar{a}3$ se pone de manifiesto entre
los instantes t_7 y t_9 en la señal J . En el instante t_9
15 aparece en la señal J un borde de impulso que va del 1
al 0 lógico, mientras al propio tiempo la señal $T = \bar{a}1$
tiene el valor 1. De la tabla 5 se sigue que el biesta-
ble P cambiará de estado, porque la señal $Q_1 = \underline{p}$ debe
adoptar el nivel de 1 lógico.

20 El impulso de reposición que en el instan-
te t_3 aparece en la señal $S_2 = \bar{I}'$, no ejerce influencia
alguna, porque la señal $Q_1 = \underline{p}$ tiene el 0 lógico en t_3 .

Tras el instante t_9 , la señal K puede ejer-
cer influencia en el biestable P . En el instante t_{13} , la
25 señal K adopta el 1 lógico bajo la influencia del nivel
de 1 lógico que aparece entonces en la señal $K_2 = \bar{I} + \bar{y}$.

Tras el instante t_9 aparecen en la señal
 $T = \bar{a}1$ dos bordes negativamente dirigidos, en el segundo
de los cuales se designa el instante t_{12} . En el instante
30 t_{12} se tiene que $J = K = 0$, por lo que de la tabla 1 se



389168

18 MAY 1971

deduce que el biestable P no cambia de estado. El borde sucesivo negativamente dirigido de la señal $T = \bar{d}1$ aparece en el instante t_{15} . Ahora, en cambio, $J = 0$ y $K = 1$, de manera que, con arreglo a la tabla 1, la salida $Q_1(P)$ debe tener el 0 lógico, con lo cual el biestable P cambia de estado en el instante t_{15} .

Durante el resto del intervalo de tiempo 1 y la totalidad del intervalo de tiempo 2, sigue siendo $J = 0$, como se deduce de la parte representada con trazo y punto, de la señal $J_3 = \underline{1}$. Como consecuencia, el biestable P permanece en el mismo estado indicado para el instante t_0 .

Una comparación de las figuras 3 y 9 pone de manifiesto que los intervalos de tiempo 1 y 2 de la figura 9 corresponden a los dos semiperíodos de línea $T_H/2$ de la figura 3. La señal s_{HP} de la figura 3 corresponde al impulso s_{HP} de la figura 9. Según se ve por la figura 9, un borde de disparo contenido en la señal $J_2 = \bar{d}3$ (con un tiempo de retardo de $1t_Q$ respecto a la escala de tiempos $t_0 \dots t_{80}$) determina el borde de ataque del impulso s_{HP} , en tanto que el borde de salida o posterior viene determinado por un borde de disparo contenido en la señal $T = \bar{d}1$ (sin tiempo de retardo respecto a la escala de tiempos $t_0 \dots t_{80}$). El resultado se ilustra en la figura 3, en que el borde de ataque de la señal s_{HP} está situado en el instante $t_9 + 2t_Q$, en tanto que el borde de salida está situado en el instante $t_{15} + 1t_Q$. Por consiguiente, el impulso s_{HP} de sincronismo de líneas tiene una duración de impulso, determinada con precisión, de 6.0,8 microsegundos menos aproximadamente 70



10 MAY 1974

1389168

ns, es decir, de 4,73 μ s.

Lo que se ha dicho para el intervalo de tiempo 1 de la figura 9 tiene aplicación igualmente al intervalo de tiempo 2 para las señales que se representan con líneas de trazo interrumpido, de modo que se prescinde de una descripción detallada.

Es de notar que la señal $J_3 = \underline{i}$ tiene una función de manipulación, para generar o no un impulso s_{HP} de sincronismo de líneas durante un semiperíodo de línea. La presencia de la señal \underline{i} en la señal $K_2 = \bar{i} + \bar{y}$ se pone de manifiesto en la señal K dándole un borde en el instante t_{13} en lugar del borde en t_{10} bajo la influencia de $K_2 = \underline{e}2$. El borde que aparece en la señal K en el instante t_{10} no ejerce influencia alguna en la generación de los impulsos s_{HP} que aparecen a la frecuencia de líneas.

Durante los intervalos de tiempo 3 ... 17 de la figura 9 que constituyen el período $(7,5 \cdot T_H)$ de igualamiento y sincronismo de campos, los impulsos auxiliares aparecen cada intervalo de tiempo en la señal $J_3 = \underline{i}$ y habilitan entonces en la señal J el impulso que viene manipulado de la señal $J_2 = \bar{a}3$. La señal K viene determinada, en los intervalos de tiempo 3 ... 7 y 13 ... 17 por la señal $K_1 = \underline{e}2$, porque en la señal $K_2 = \bar{i} + \bar{y}$ sólo se pone de manifiesto la componente $\bar{y} = 1$. Durante los intervalos de tiempo 8 ... 12 (el período de sincronismo de campos de $2,5 \cdot T_H$), la señal $K_3 = \underline{z} = 0$ es la que predomina en la señal K.

Análogamente a lo dicho con referencia al intervalo de tiempo 1, el biestable P cambia de estado,



1389168

19 MAY 1971

durante el intervalo de tiempo 3, en el instante t_9 . A continuación, en el instante t_{10} , aparece en la señal $T = \bar{a}1$ un borde de impulso negativamente dirigido. En el instante t_{10} , la señal K tiene todavía el nivel de 0 lógico, obteniendo después el 1 lógico en el instante $t_{10} + 2t_Q$, debido a la señal $K_1 = e2$. El borde negativamente dirigido que después aparece en la señal $T = \bar{a}1$, en el instante t_{12} , hace que el biestable P cambie de estado. Lo mismo se efectúa durante los intervalos de tiempo 4 ... 7 y 13 ... 17. El resultado es que en la señal $Q_1 = p$ se genera el impulso de igualamiento s_{EP} . Los bordes del impulso igualador s_{EP} vienen determinados de la misma manera que los del impulso s_{HP} de sincronismo de líneas. En la figura 3 se representan, en la señal s_{EP} , dos impulsos de igualamiento que aparecen a una frecuencia doble de la de líneas. La duración del primer impulso va desde $t_9 + 2t_Q$ a $t_{12} + 1t_Q$, es decir, 3.0,8 microsegundos, menos aproximadamente 70 ns, hacen 2,33 μ s, valor que sirve también para el otro impulso.

Durante el intervalo de tiempo 8 de la figura 9, el biestable P cambia en el instante t_9 , análogamente a lo descrito con referencia al intervalo de tiempo 1. La señal $K_3 = z$ da por resultado que la señal K tenga el nivel de 0 lógico durante los intervalos de tiempo 8 ... 12. De lo que antecede se deduce que la señal K , por consiguiente, durante estos intervalos de tiempo, no ejerce influencia alguna en el estado del biestable P . A partir del instante t_9 , la señal $Q_1 = p$ continúa dando el 1 lógico durante todo el intervalo de tiempo 8 e incluso hasta el intervalo de tiempo 9.



389168

Durante el intervalo de tiempo 9, en la señal $S_2 = \bar{I}$ aparece un impulso de reposición que va del 1 lógico al 0, en el instante t_3 . De la tabla 1 se sigue que este impulso de reposición da el nivel de 0 lógico a la salida $Q_1(P)$. A continuación, la señal J da por resultado un cambio del biestable P en el instante t_9 . Lo mismo se repite en los intervalos de tiempo 10, 11 y 12. Un impulso generado de esta manera en la señal $Q_1 = p$ es el designado s_{VS} . El impulso s_{VS} que aparece a frecuencia doble de la de líneas y se ha denominado aquí "melladura" de trama, tiene su borde de ataque en el instante t_3 determinado por la señal i , y su borde de salida, en el instante t_9 , viene determinado por la señal \bar{B} . En la figura 3 están señalados los instantes $t_3 + 2t_Q$ y $t_9 + 2t_Q$ en la señal s_{VS} , y la duración del impulso es de $6 \cdot 0,8 = 4,8$ microsegundos.

Durante el intervalo de tiempo 13 de la figura 9, el biestable P se repone a la entrada $S_2(P)$ de la figura 2 en el instante t_3 , después de lo cual se generan los impulsos de igualamiento durante los intervalos de tiempo 13 ... 17, según lo descrito al hablar de los intervalos de tiempo 3 ... 7.

Es de notar que, durante el intervalo de tiempo 13, en la señal $K_1 = e_2$ aparece un borde $1 \rightarrow 0$ en el instante $t_0 + 2t_Q$. A continuación, en el instante $t_0 + 5t_Q$ aparece un borde $0 \rightarrow 1$ en la señal $K_3 = z$. El resultado de ello es que la señal K mantiene ciertamente el 0 lógico hasta el instante $t_{10} + 2t_Q$. Este resultado se ha logrado mediante la elección de que las entradas K_1 y K_3 del biestable P vayan conectadas al biestable E2



MAY. 1971

389168

5 y, por medio de la puerta NOY Z al biestable M1, cada uno de los cuales lleva añadido un tiempo de retardo de propagación diferente ($2t_Q$ respecto a $5t_Q$). Este tiempo de retardo de propagación añadido depende del número se

10 cuencial del biestable JK calculado respecto al generador A de impulsos de reloj, o bien, teniendo en cuenta la escala de tiempos introducida de frecuencia igual a la de líneas, respecto a los biestables D1 y D2. Tal elección, que asegura un funcionamiento satisfactorio, se ha

15 hecho también para otras conexiones del generador de impulsos de la figura 2, según lo descrito con referencia a la figura 6, en el instante t_{10} para el biestable J, con $K(J) = Q_1(E2)$ (tiempo de retardo, $2t_Q$) y $T(J) = Q_2(D2)$ (sin tiempo de retardo alguno).

18 y 19 se corresponde con la de los intervalos de tiempo 2 y 1, respectivamente, por lo cual se prescinde de esta descripción.

20 En la serie de impulsos engendrada por los biestables P y W de la figura 2, el impulso de sincronismo de líneas de una de las series aparece, entre otros lugares, en la señal s_{HP} de la figura 3; y el impulso de bloqueo de líneas de la otra serie aparece en la señal s_{HW} de la figura 3.

25 El pórtico anterior o delantero es la diferencia de tiempo entre los instantes en que aparecen los bordes de ataque de los impulsos en las señales s_{HW} y s_{HP} , es decir, entre $t_9 + 2t_Q$ y $t_7 + 2t_Q$, que es una diferencia de tiempo de $2.0,8 = 1,6$ microsegundos (μs).

30 Según se ha visto, con el generador de im-



18 MAY. 1971

389168

pulsos de las figuras 1 y 2 es posible engendrar una serie de impulsos, que incluye impulsos de duración diferente y con una determinada diferencia de tiempo entre las series, que satisfaga los límites dados en la tabla 4 para la norma CCIR.

En la figura 1 se representa el discriminador de fase B para sincronizar el generador A de impulsos de reloj a la frecuencia de líneas. Los divisores L de 5:1 y M de 125:1 pueden sincronizarse a la frecuencia de campos por medio de la señal exterior s_{VES} de sincronismo de campos, si está presente. En la figura 2 se ilustra con detalle un circuito de sincronismo para la señal s_{VES} , que se describirá en combinación con las señales dadas en la figura 4.

La señal exterior s_{VES} de sincronismo de campos se aplica, por medio de un condensador separador C_6 y una resistencia R_9 en serie, al electrodo de base de un transistor T_2 , de tipo NPN, electrodo de base que va conectado por medio de una resistencia R_{10} al potencial U. Al electrodo de colector del transistor T_2 va conectado el electrodo de base de un segundo transistor T_3 de tipo NPN, en tanto que los dos electrodos de emisor están conectados a masa. El electrodo de colector del transistor T_3 está directamente conectado a las entradas S_2 de los biestables L1 ... L3, M3 ... M7, y va indirectamente conectado, por medio del diodo T_1 , a las entradas de los biestables M1 y M2. El electrodo de colector del transistor T_2 está conectado a masa a través de un condensador C_7 , y a la salida de una puerta NOY N_3 por medio de una resistencia R_{11} . Las entradas de la puerta



1971

389168

N_3 reciben las señales \bar{m}_1 e \bar{y} , de modo que la salida entrega un potencial correspondiente a la señal z de la figura 4.

5 Partiendo de la hipótesis de que la alimentación para el circuito de sincronismo (T_2 , T_3) viene dada a través de la puerta N_3 , y de que la señal s_{VES} está ausente, o no aparece impulso alguno de sincronismo en la señal s_{VES} , el transistor T_2 está conduciendo. Al electrodo de base del transistor T_3 se le aplica aproximadamente el potencial de masa, de manera que el transistor T_3 está sin conducir. Las entradas S_2 de los biestables $L_1 \dots L_3$, $M_1 \dots M_7$ llevan el nivel de 1 lógico, debido a los acoplamientos internos y a estar la resistencia R_2 conectada al potencial U .

15 Si, en presencia de la alimentación que llega por la puerta N_3 , aparece en la señal s_{VES} un borde negativamente dirigido de un impulso de sincronismo, el transistor T_2 no conduce, en tanto que el transistor T_3 se pone a conducir de manera que en su electrodo de colector aparece el potencial de masa. Como consecuencia, en las entradas S_2 de los biestables $L_1 \dots L_3$, $M_1 \dots M_7$ aparece un impulso que va del nivel 1 lógico al nivel 0 lógico. El resultado de ello es que todas las salidas Q_1 de los biestables $L_1 \dots L_3$, $M_1 \dots M_7$ han de llevar el 0 lógico. Un análisis de la señal s_{VES} en relación con las señales $\underline{l}_1, \dots, \underline{l}_3, \underline{m}_1 \dots \underline{m}_7$ de la figura 4 lleva a la conclusión de que el borde de reposición negativamente dirigido en la señal s_{VES} sólo puede aparecer entre los instantes t_{136} y t_{138} , sin ejercer influencia, lo cual corresponde al estado de sincronismo. Si el borde



12 MAY. 1971

389168

de reposición aparece en la señal s_{VES} más allá de los instantes t_{136} y t_{138} , el circuito de divisores de frecuencia que incluye los biestables L1 ... L3, M1 ... M7 se lleva a dicho estado de sincronismo. La diferencia de tiempo entre los instantes t_{136} y t_{138} corresponde a un semiperíodo de línea, dentro del cual viene asegurado el sincronismo por el discriminador de fase B de la figura 1.

La alimentación del transistor T_2 a través de la puerta N_3 de tal modo que la señal z de la figura 4 se aplica al electrodo de colector, da lugar a que la alimentación desaparezca durante el período que transcurre entre los instantes t_{130} y t_{140} en el estado de sincronismo del circuito de divisores de frecuencia que incluye los biestables L1 ... L3, M1 ... M7. El transistor T_3 de la figura 2 permanece entonces sin conducir, aún cuando aparezca el borde de reposición en la señal s_{VES} . Se ha logrado, pues, que en el estado de sincronismo la señal s_{VES} , entonces superflua, no dé lugar a una innecesaria conmutación en las entradas S_2 de los biestables L1 ... L3, M1 ... M7 y a través de la resistencia R_2 en el potencial U.

En una forma práctica de realización, el generador de impulsos de la figura 2 está formado como sigue:

En un biestable JK doble del tipo FCJ-121, las combinaciones:

D1-D2, D3-E1, E2-E3, F-I, L1-L2, L3-W, M1-M2, M3-M4, M5-M6, X-Y; M7 es $\frac{1}{2}$ FCJ-121.

Un biestable JK del tipo FCJ-201 para P.



MAY. 1971

389168

Una puerta NOY cuádruple del tipo FCH-191,
para las puertas Z, N₁, N₂ y N₃.

Un diodo BAX-13 para T₁.

Dos transistores BSY-39 para T₂ y T₃.

Potencial U, de +6 voltios.

R₁, R₄, R₇ = 2,2 kilohmios

R₂, R₅, R₈ = 3,9 kilohmios

R₃, R₆ = 1 kilohmio

R₉ = 330 ohmios

R₁₀ = 10 kilohmios

R₁₁ = 4,7 kilohmios

C₁, C₅, C₆ = 1 nF

C₂, C₃ = 2,2 nF

C₄ = 4,7 nF

C₇ = 10 nF

En la combinación de los biestables X e Y
es de notar que la entrada S₂, común para ambos, influ-
ye con la señal x' en la acción de Y, pero no en la ac-
ción del biestable X, como puede deducirse de la figura
5.

Como se apreciará, evidentemente, la in-
vención no se limita a la forma de realización de un ge-
nerador de impulsos adecuado para la norma CCIR como el
que se ilustra en las figuras 1 y 2. El m.c.d. de los pe-
ríodos de impulso de las señales de sincronismo y blo-
queo y de las diferencias de tiempo entre las mismas, en
relación con un semiperíodo de líneas, puede determinar-
se para cualquier otra norma de televisión. Las conexio-
nes para el generador I de los impulsos auxiliares de fre-
cuencia de líneas y de frecuencia doble de la de líneas



MAY. 1971

389168

pueden elegirse de manera sencilla según el período de impulso que se desee, con su influencia de activación.

La figura 10 ilustra un generador de señales de franqueo de paso o activación de subportadora de crominancia del sistema PAL, dotado de cinco biestables JK designados con las referencias FF_1 a FF_5 inclusive. Se representan puntas de flecha para algunas entradas T, J, K y S_2 de los biestables $FF_1 \dots FF_5$ en las cuales se efectúa una acción de disparo. Para algunas entradas de los biestables $FF_1 \dots FF_5$ se representan unas señales que aparecen en el generador de impulsos que se ilustra con detalle en esquema funcional o por bloques en las figuras 1 y 2. Estas señales se derivan de los circuitos de unos divisores de frecuencia (D, E, F o L,M) que dividen a la frecuencia de líneas o de campos, los generadores de impulsos I e Y y el generador A de impulsos de reloj. La relación de tiempos entre las diferentes señales se deduce de los diagramas de tiempos dados en las figuras 3 a 7 inclusive. Los biestables FF_1 y FF_2 de la figura 10 se describirán en combinación con las señales representadas en la figura 11 a partir del instante t_0 inicial de un período de líneas T_H . Como se indica en la figura 11, el punto inicial o de arranque en este caso es el estado en el cual la entrada S_2 del biestable FF_1 tiene el nivel de 1 lógico ($S_2 = 1$).

La señal \bar{I} se aplica por medio de un condensador C_8 a la entrada J del biestable FF_1 , acoplada a masa por medio de una resistencia R_{12} . El condensador C_8 y la resistencia R_{12} constituyen un circuito diferen



1389168

ciador cuya acción se deduce de la señal $J = \bar{I}'$ indicada en la figura 11. La entrada K conectada que, por lo demás, no se representa, tiene el 1 lógico ($K = 1$) debido a acoplamientos internos. La entrada T del biestable FF_1 recibe la señal d_1 .

Con la ayuda de la tabla 1 que concierne a la acción de un biestable JK, la señal Q_2 de la figura 11 se obtiene en la salida $Q_2(FF_1)$. Para $J = 0$ y $K = 1$ se deduce que $Q_2 = 1$ proporciona el estado estable del biestable FF_1 . Un borde de impulso negativamente dirigido en la señal $J = \bar{I}'$ en el instante t_3 no tiene influencia alguna, siguiendo presente el 0 lógico. Tras el instante t_{13} aparece un borde positivamente dirigido, con un tiempo de retardo de propagación de $1t_Q$, en la señal $J = \bar{I}'$. En la señal $J = \bar{I}'$ aparece el 1 lógico hasta después del instante t_{15} , en que la señal $T = d_1$ tiene un borde $0 \rightarrow 1$. En el instante t_{16} , con un borde $1 \rightarrow 0$ en la señal $T = d_1$, se tiene, por consiguiente, $J = K = 1$, de manera que el biestable FF_1 debe cambiar de estado (tabla 1). En el instante $t_{16} + 1t_Q$, la señal Q_2 tiene el 0 lógico. En la señal $T = d_1$ aparece un borde sucesivo negativamente dirigido, en el instante t_{18} , para el cual se tiene que $K = 1$ y $J = 0$ o 1. De la tabla 1 se sigue, en ambos casos, que el biestable FF_1 vuelve a cambiar de estado. La señal $J = \bar{I}'$ viene acompañada por la tolerancia o límites entre los cuales debe estar situado el borde de salida del impulso positivamente dirigido, a saber, desde el instante t_{15} incluido hasta antes del instante t_{20} . Los bordes de impulso negativamente dirigidos en la señal $T = d_1$, que aparecen después del instante t_{20} , por consiguiente, no ejercen influencia en



589168

el biestable FF_1 . En la salida Q_2 del biestable FF_1 aparece, entre los instantes $t_{16} + 1t_Q$ y $t_{18} + 1t_Q$, un impulso que tiene el nivel de 1 lógico.

5 La salida Q_2 del biestable FF_1 va conectada a la entrada S_2 del biestable FF_2 . La entrada $T(FF_2)$ recibe la señal a . La entrada K está conectada a masa y la entrada J está flotante, de manera que $K = 0$, $J = 1$. Para $J = 1$, $K = 0$, de la tabla 1 se sigue que $Q_1 = 1$ y $Q_2 = 0$ es el estado estable del biestable FF_2 antes de que la señal Q_2 del biestable FF_1 ejerza una acción de disparo en el instante $t_{16} + 1t_Q$ sobre la entrada $S_2(FF_2)$. Como consecuencia, la salida $Q_1(FF_2)$ obtiene el 0 lógico en el instante $t_{16} + 2t_Q$. Durante el impulso contenido en la señal Q_2 del biestable FF_1 , la señal $T = a$ no ejerce influencia en el biestable FF_2 , pero el primer borde de impulso negativamente dirigido que aparece en el instante $t_{19} - 1t_Q$ hace que el biestable FF_2 cambie al estado estable. La salida $Q_1(FF_2)$, por lo tanto, lleva una señal con un impulso que va desde el instante $t_{16} + 2t_Q$ al t_{19} , lo que se indica por medio de la señal $Q_1 = s_{CC}$ en la figura 11.

10

15

20

La señal s_{CC} engendrada por medio de los biestables FF_1 y FF_2 tiene una duración de $(t_{19} - t_{16}) - 2t_Q = 3 \cdot 0,8$ microsegundos menos $2 \cdot 70$ nanosegundos = 2,26 microsegundos. El borde de ataque en el instante $t_{16} + 2t_Q$ está situado $7 \cdot 0,8 = 5,6$ μ s más tarde, respecto al borde de ataque del impulso s_{HP} de sincronismo de líneas ilustrado en la figura 3 (que aparece en el instante $t_9 + 2t_Q$). La señal s_{CC} , por lo tanto, es la de franqueo de paso de subportadora de crominancia descrita en la norma PAL, que debe empezar 5,6 microsegundos después del borde de ataque

25

30



MAY 1971

389168

del impulso de sincronismo de líneas, y tiene una duración de 10 períodos de la señal de subportadora de crominancia, a una frecuencia de 4.433.618,75 Hz, por ser 2,26 microsegundos. La señal de franqueo de paso s_{CC} de PAL, engendrada por los biestables FF_1 y FF_2 , puede aplicarse a un circuito de franqueo de paso (no representado) que tenga otra de sus entradas conectada a un oscilador de subportadora de crominancia.

Sin tomar más medidas, un generador de señales de franqueo de paso que incluyese solamente los biestables FF_1 y FF_2 engendraría un impulso de franqueo de paso por cada período de línea T_H en la señal s_{CC} . Ahora bien, la norma PAL estipula que el impulso de franqueo de paso no debe aparecer más allá de una duración de nueve períodos de línea en torno al período de igualamiento y sincronismo de campos. El instante de comienzo y final de esta duración de la supresión es diferente para campos sucesivos, y tiene un ciclo de cuatro períodos de campo. Este ciclo se desprenderá claramente de la descripción que sigue. La acción de los biestables FF_1 y FF_2 puede bloquearse o suprimirse aplicando el impulso de supresión requerido, con el nivel de 0 lógico, a la entrada S_2 del biestable FF_1 . Mientras dura el impulso (0 lógico) de la señal de supresión, según lo indicado por una señal s_C en la entrada $S_2(FF_1)$, la salida $Q_2(FF_1)$ mantiene el 1 lógico, lo mismo que $Q_1(FF_2)$.

La señal supresora s_C de PAL se genera en la salida Q_1 del biestable FF_3 . El biestable FF_3 es del tipo que usa entradas de órdenes J y K de formación plural o múltiple. Las entradas J_1 y K_3 reciben las señales



MAY. 1971

389168

y y I2, respectivamente, de la figura 4. Las entradas J_2 y J_3 del biestable FF_3 van conectadas a las salidas Q_2 de los biestables FF_4 y FF_5 , respectivamente. Las entradas K_1 y K_2 del biestable FF_3 van conectadas a las salidas Q_1 de los biestables FF_4 y FF_5 , respectivamente. Los biestables FF_4 y FF_5 sirven para engendrar impulsos auxiliares para el biestable FF_3 , y los tres biestables combinados constituyen un generador (FF_3, FF_4, FF_5) de señales de supresión. Las entradas J y K interconectadas del biestable FF_4 reciben la señal \bar{F} , y la entrada T recibe la señal \underline{i} . La entrada ($T(FF_5)$) recibe la señal $\underline{m}1$. La entrada $J(FF_5)$ está conectada a masa a través de una resistencia R_{13} y recibe la señal $\bar{m}7$ ($\bar{m}7'$) a través de un condensador C_9 , señal que es diferenciada.

En la figura 12 se ilustran las señales para el biestable FF_4 , a uno y otro lado del principio de un período de igualamiento y sincronismo de campos. Esta representación se desprende de la comparación de la señal $T = \underline{i}$ con las señales de la figura 7, y en particular de la figura 7c. Para la señal $J = K = \bar{F}$, con el 1 lógico, se deduce de la tabla 1 que el borde negativamente dirigido en la señal $T = \underline{i}$, que actúa de borde de disparo o báscula en los instantes t_{13} de aparición periódica, hace que el biestable FF_4 cambie de estado. Un borde de impulso $1 \rightarrow 0$ en la señal $T = \underline{i}$ cuando $J = K = \bar{F}$ tiene el 0 lógico, no tiene influencia, como se indica en la figura 12, en el instante t_{53} . La señal $J = K = \bar{F}$ tiene una función de activación, en tanto que la señal $T = \underline{i}$ da exactamente los instantes de los bordes de impulso. El biestable FF_4 , que actúa como generador de impulsos auxilia-



389168

res, engendra una señal auxiliar $Q_1 = \underline{ff}_4$ indicada en la figura 12, que es una señal de supresión, de frecuencia mitad de la de líneas.

5 En la figura 12 se representan las señales para el biestable FF_5 después del instante t_{100} de comienzo de un período de campo T_V . Las señales $T = \underline{m}1$ y $J = \overline{m}7'$ se desprenden de la figura 4. En el instante t_{100} aparece, en la señal $T = \underline{m}1$, un borde $0 \rightarrow 1$ positivamente dirigido. A continuación, aparece un borde $0 \rightarrow 1$ con una diferencia de tiempo de $6t_Q$ en la señal $J = \overline{m}7'$. Como se ha descrito con referencia al biestable X de la figura 5 para $K(X) = \overline{m}7'$, el resultado es que, debido al borde $1 \rightarrow 0$ negativamente dirigido en la señal $T = \underline{m}1$, en el instante t_{110} , el biestable FF_5 cambia de estado por ser $J = K = 1$. Tras el
10 instante t_{110} se tiene que $J = 0$ y $K = 1$, de modo que el siguiente borde $1 \rightarrow 0$ hace que el biestable FF_5 cambie a su estado estable en el instante t_{130} , en la señal $T = \underline{m}1$. El biestable FF_5 engendra una señal $Q_1 = \underline{ff}_5$ que presenta un impulso, a la frecuencia de campos, entre los instantes
15 t_{110} y t_{130} ($+1t$ de tiempo de retardo de propagación).

El funcionamiento del biestable FF_3 se desprende de los diagramas de tiempos de la figura 13. En la figura 13, se representa el comienzo de un período de campo T_V a partir del instante t_{100} , durante catorce períodos de línea T_H . Para la señal $K_3 = \overline{1}2$ se representan unos
20 cuantos instantes de aparición periódica $t_0 \dots t_{80} = t_0, \dots, t_{40}, \dots$, etc. de la escala de tiempos de la frecuencia de líneas. No se representa un tiempo de retardo de $4t_Q$ respecto a esta escala de tiempos, pero sí el retardo de $2t_Q$ de los bordes de la señal $K_2 = \underline{ff}_5$ respecto a los
30



389168

de la señal $K_3 = \overline{12}$. En las señales $J_1 = \underline{1}$ y $J_3 = \overline{\overline{5}}$ se representan también los bordes de los impulsos que aparecen a la frecuencia de campos.

5 Para la norma de 625 líneas con exploración entrelazada, se tiene que un período de campo T_V corresponde a 312,5 períodos de línea T_H . La señal $K_3 = \overline{12}$ tiene un período de $2,5 \cdot T_H$, de modo que en cada período de campo T_V aparecen $312,5/2,5 = 125$ períodos de la señal $K_3 = \overline{12}$. En la figura 12 se representa la señal auxiliar $Q_1 = \underline{\underline{4}}$

10 para el biestable FF_4 como señal de supresión, con un período igual a dos períodos de línea T_H . En un período de campo T_V , por consiguiente, aparecen $312,5/2 = 156,25$ períodos de la señal $\underline{\underline{4}}$, de modo que la señal $\underline{\underline{4}}$ presenta un desplazamiento de fase en un ciclo de cuatro períodos

15 de campo T_V . En la figura 13 se representan las señales $K_1 = \underline{\underline{4}}$ y $J_2 = \overline{\overline{4}}$ en un ciclo de cuatro períodos de campo T_V , por medio de V_1, V_2, V_3 y V_4 . Calculando a base de la escala de tiempos determinada en la señal $K_3 = \overline{12}$, se ve que los bordes de impulso de las señales $K_1 = \underline{\underline{4}}$ y

20 $J_2 = \overline{\overline{4}}$ aparecen en los instantes t_{53} y t_{13} en sucesivos campos V_1, V_2 , etc. La señal $Q_1 = \underline{\underline{4}}$ de la figura 12 corresponde a la señal $K_1 = \underline{\underline{4}}$ del biestable FF_3 de la figura 13, para el campo V_2 .

25 Las señales presentes en las entradas múltiples J y K del biestable FF_3 se combinan por medio de una función de barrera de coincidencia formando una señal J y una señal K, indicándose los campos V_1, V_2, V_3, V_4 . Por la señal K se ve que la señal $K_2 = \underline{\underline{5}}$ tiene una función de manipulación, en tanto que los bordes de impulso de la

30 señal K vienen determinados por las señales $K_1 = \underline{\underline{4}}$ y



8 MAY. 1971

389168

$K_3 = \bar{I}2$. Lo mismo puede decirse de la señal J, con la señal $J_1 = \underline{y}$ y las señales $J_2 = \overline{FF}_4$ y $J_3 = \overline{FF}_5$.

La entrada T (no representada) del biestable FF_3 no está conectada, y lleva un 1 lógico. Para el funcionamiento del biestable FF_3 vale lo indicado en la tabla 5 con referencia a la acción de un biestable JK que tiene unas entradas de órdenes J y K para $T = 1$.

Según se ha visto, antes del instante t_{110} se tiene, para todos los campos V1 ... V4, que $K = 0$ y que J varía entre 1 y 0. A esto va asociado un estado estable $Q_1 = 1$ (tabla 5), tal como se indica para la señal $Q_1 = s_C$ con los campos V1, V2, V3 y V4. Tras el instante t_{110} aparecen en la señal K unos impulsos, hasta el instante t_{130} , mientras la señal J tiene el nivel de 0 lógico. Para $J = 0$ y $K 1 \rightarrow 0$, se deduce que Q_1 debe empezar a llevar el 0 lógico. El primer borde $1 \rightarrow 0$ que aparece en la señal K es suministrado para los campos V1, V2 y V3 por la señal $K_1 = \overline{ff}_4 (t_{53}, t_{13})$, y para el campo V4 por la señal $K_3 = \bar{I}2 (t_0)$.

Hasta el instante t_{150} (señal $J_1 = \underline{y}$) la señal J mantiene el 0 lógico. Después del instante t_{150} aparece en la señal el impulso de J. Para $K = 0$ y $J 1 \rightarrow 0$ se sigue que Q_1 debe llevar el nivel de 1 lógico, de modo que los primeros bordes $1 \rightarrow 0$ que aparezcan hagan que el biestable FF_3 cambie de estado. Todos estos bordes de disparo vienen suministrados por la señal $J_2 = \overline{FF}_4$, con los campos V1, V2, V3 y V4 y en los instantes t_{13} y t_{53} .

Según se ve, la señal $Q_1 = s_C$ lleva un impulso que tiene una duración de $9T_H$ en los campos V1, V2 y V3 y de $9, 16T_H$ en el campo V4. Esta diferencia de $0, 16T_H$, pro



389168

ducida por $(t_{13} - t_0)$ no tiene influencia perjudicial en el circuito de señales en un sistema de televisión en colores PAL y, por lo tanto, puede admitirse. El instante del comienzo varía en un ciclo de cuatro campos de la manera estipulada en la norma PAL, para suprimir o bloquear durante nueve períodos de línea la serie de períodos de subportadora de crominancia a transmitir con fines de irrupción. El biestable FF_3 de la figura 10 aplica la señal s_C de supresión de PAL a la entrada S_2 del biestable FF_1 , de modo que debe tener el nivel de 1 lógico en la salida Q_2 durante el período $9T_H$ a partir de un instante t_{13} para, por ejemplo, el campo V2. Como consecuencia, en la señal $Q_1 = s_{CC}$ de la figura 11 no aparecerá, tras este instante t_{13} , impulso alguno de franqueo de paso ($t_{16} \dots t_{19}$) en relación con la predominancia de la señal presente en la entrada S_2 del biestable FF_1 .

La señal de franqueo de paso s_{CC} engendrada por el generador de señales de franqueo de paso ($FF_1 \dots FF_5$) de subportadora de crominancia PAL debe tener unos bordes determinados con la máxima exactitud posible. A este fin, es favorable tener las señales de disparo para los biestables FF_1 y FF_2 a la frecuencia más alta posible. Partiendo de la señal a dada por el generador A de impulsos de reloj, como señal de disparo $T = a$ para el biestable FF_2 , la señal d_1 directamente derivada de la señal a se toma para el biestable FF_1 , de modo que para el impulso de franqueo de paso en la señal $Q_1 = s_{CC}$ se tiene una duración, determinada con suma precisión, de tres períodos de impulso de reloj menos dos tiempos de retardo de propagación de los biestables JK designados FF_1 y FF_2 .



389168

Una forma de realización práctica del generador de señales de franqueo de paso de subportadora de crominancia PAL conforme a la invención, ilustrado en la figura 10, es como sigue:

- 5 $FF_1, FF_2, FF_4, FF_5 = \frac{1}{2} FCJ-131$
- $FF_3 = FCJ-201$
- $C_8, C_9 = 2,2 nF$
- $R_{12}, R_{13} = 1 \text{ kilohmio.}$

10 En el generador de impulsos de las figuras 14 y 15, la mayor parte de los componentes representados se designa de igual manera que en las figuras 1 y 2. El esquema funcional o por bloques de la figura 14 se describirá ahora en combinación con el esquema detallado de circuitos de la figura 15. En la figura 14, el sentido de la transmisión de señales en general está indicado con una sola punta de flecha; los circuitos o caminos de señales que tienen una acción considerable de disparo o de báscula sobre los generadores que se van a describir van indicados con dos puntas de flecha.

15 Una salida de un generador A de impulsos de reloj (figura 14) da una señal a, a la frecuencia de $80\nu_H$, a un circuito de divisores de frecuencia D, E y F11. El divisor de frecuencia F11 da una señal f11 de la frecuencia ν_H a un discriminador de fase B, al cual se aplica también una señal exterior de sincronismo de la frecuencia ν_H , en tanto que una señal de salida del mismo sincroniza el generador A de impulsos de reloj. Para la norma CCIR, ν_H es la frecuencia de líneas de 15.625 Hz, y para la norma RTMA para televisión monocromática y en colores, ν_H es igual a 15.734,265... Hz. Según la señal exterior



MAY. 1971

389168

de sincronismo aplicada al discriminador B para la norma CCIR o RTMA, se sincroniza el generador A. Cuando, como se ilustra en la figura 15 para mayor sencillez, no hay sincronización exterior, el generador A, provisto de dos salidas, puede suministrar la señal a a la frecuencia de $80 \sqrt{H}$ para la norma RTMA o CCIR en una salida indicada por R o C. La norma puede seleccionarse por medio de un conmutador selector, del que no se dan más detalles. En las figuras 14 y 15 se indican más conmutadores selectores con posiciones R y C, así como interruptores R y C. Como las figuras 14 y 15 se describirán en el primer caso para la norma RTMA, los conmutadores o interruptores acoplados mutuamente por medios mecánicos o de otra manera se representan en la posición R, que sirve para esta norma. Otras figuras, que ilustran señales que aparecen particularmente en la posición RTMA o en la CCIR del generador de impulsos, o tienen importancia en ese sentido, van igualmente designadas por R o por C.

Los divisores de frecuencia D y E de la figura 14 tienen acción conjunta como divisor de 40:1, constituido a base del divisor D de 3:1 y del divisor E de 14:1, del cual se obtiene el divisor de 40:1 por medio de una realimentación. Para las posiciones R y C se realiza una realimentación conmutable diferente. Como se indica con mayor detalle en la figura 15, el divisor D de 3:1 consta de dos pasos o etapas divisoras D11 y D12, y el divisor E de 14:1 consta de cuatro pasos o etapas divisoras E11, E12, E13 y E14. Cada etapa divisora está constituida en forma de biestable JK. Para la norma RTMA, el paso o biestable E13 se lleva en retroacción a D11, y para la norma CCIR



MAY. 1971

389168

es E14 el que se lleva en retroacción a D12.

Una salida del divisor E, que lleva una señal e14 a frecuencia doble de la de líneas, va conectada a un circuito de divisores de frecuencia L y M que emplean un dividendo de 21 para el divisor L, para la norma RTMA, o de 25 para la norma CCIR, y un dividendo fijo de 25 para el divisor M. Para la norma RTMA, que emplea $21 \cdot 25 = 525$ líneas entrelazadas, el divisor de frecuencia M da una señal de la frecuencia de campos $\vee \gamma$. Con fines de sincronización, se aplica a los divisores L y M una señal exterior de sincronismo s_{VES} .

El divisor L está compuesto de un divisor de 3:1, un divisor de 2:1 y un divisor de 5:1, que incluyen conjuntamente seis pasos o etapas de división, indicadas por medio de los biestables JK designados L11 ... L16 en la figura 15. El divisor de 21:1 se obtiene llevando en realimentación o retroacción el biestable L16 a los biestables L13 y L14, de modo que el divisor de 3:1 se combina con un divisor de 7:1. El divisor de 25:1 se obtiene llevando en retroacción el biestable L13 al L11, de modo que se combinan dos divisores de 5:1. El divisor M consta de un divisor de 8:1 y de un divisor de 3:1, consistentes en cinco biestables M11 ... M15, de los que el biestable M11 conmuta de una manera particular y recibe por una entrada de supresión o bloqueo un impulso auxiliar γ de la frecuencia de campos, para realizar el divisor de 25:1.

Las salidas del circuito de divisores de frecuencia L y M van conectadas a unos generadores de impulsos X, Y, Z y ZZ, que dan unas señales \underline{x} , \underline{y} , \underline{z} y \underline{zz} , o sus valores inversos (por ejemplo, el \overline{zz}). Las salidas



MAY. 1971

389168

5 x, y y z vienen ya dadas para la norma CCIR, y en ese caso incluyen impulsos que aparecen a la frecuencia de campos con una duración de impulso de $20T_H$, $7,5T_H$ y $2,5T_H$, respectivamente, siendo T_H el período de línea en la norma CCIR. Como se apreciará, evidentemente, la señal adicional zz en la norma CCIR tiene también un impulso de $2,5T_H$ de la frecuencia de campos que, no obstante, aparece en un instante, de un período de campo T_V , antes que el impulso de la señal z. El generador de impulsos ZZ es
10 de importancia para engendrar la señal de franqueo de paso de PAL, y se usa también para generar las señales x e y.

15 Para la norma RTMA, los generadores de impulsos X, Y, Z y ZZ dan unas señales x, y, z y zz dotadas de unos impulsos que aparecen a la frecuencia de campos, con una duración de impulsos de $20T_H$, $9T_H$, $3T_H$ y $1,5T_H$, donde T_H es el período de línea en la norma RTMA. Estas señales, entre otras, se representan en la figura 18.

20 Los generadores de impulsos Y, Z y ZZ están controlados por los divisores de frecuencia L y M, sin interposición de conmutadores; en el generador X se necesitan dos conmutadores acoplados, con posiciones R y C.

25 Un generador P de señales de sincronismo y un generador W de señales de bloqueo reciben las señales y y z y la señal x, respectivamente, estando ambos conectados a las salidas del circuito de divisores de frecuencia D y E. El generador de las figuras 14 y 15 está provisto de un generador de impulsos I1 controlado por el circuito D, E, F11, generador que aplica a los generadores P y W una señal i1 y/o I1 que presenta unos impulsos
30



8 MAY. 1971

389168

5 auxiliares, los cuales aparecen a la frecuencia de líneas, más allá del período de igualamiento y sincronismo de campos de $9T_H$ (RTMA) o $7,5T_H$ (CCIR) determinado por la señal y, mientras los impulsos auxiliares aparecen a frecuencia doble de la de líneas dentro de este período.

10 Antes de describir el camino de las señales en el generador de impulsos intercalado en circuito con arreglo a las figuras 14 y 15 para la norma RTMA, con la ayuda de las figuras 17 a 23 inclusive, se describirán primero, con el auxilio de la figura 16, los requisitos impuestos a las señales de bloqueo y de sincronismo conforme a la norma RTMA.

15 A semejanza de lo que ocurre en la norma CCIR, para la norma RTMA se tiene en cuenta la inclinación o brusquedad de los impulsos. La inclinación o pendiente de los bordes debe ser menor de $0,004T_H$, pudiendo ser a lo sumo igual. En la práctica se presenta en general una inclinación del borde del impulso de $0,002T_H$. Los períodos de impulso se dan entonces entre puntos de los bordes situados al 10% y al 90% de la amplitud de la señal. Para mayor sencillez de la figura 16, se toman en este caso los valores de 0 y 100%. Partiendo de los bordes de inclinación infinita representados con líneas llenas durante y en torno al período de bloqueo de líneas, la figura 16 ilustra los bordes de inclinación posible por medio de líneas de trazo interrumpido. Los tiempos fijados en la norma RTMA están indicados o acotados con línea llena, en tanto que las cotas de trazo y punto indican los tiempos obtenidos en la práctica con la ayuda del generador. Los instantes fijados en el generador y que se representan también en la figura 17

20

25

30



MAY 1971

389168

están indicados por medio de espas.

Para la norma RTMA se tiene un período $3T_H$ de sincronismo de campos (señal z), un período $9T_H$ de igualamiento y sincronismo de campos (señal y) y un período de bloqueo de campos (señal x) de aproximadamente $20T_H$. En este caso se ha prescrito que seis impulsos igualadores, de frecuencia doble de la de líneas, deben preceder y seguir a seis impulsos igualadores de frecuencia doble de la de líneas. La duración del período de bloqueo de campos en la señal de bloqueo compuesta debe ser entonces de $20T_H \pm 1T_H$ + la duración de 1 impulso de bloqueo de líneas. Además tienen aplicación los requisitos impuestos en la tabla 6 que sigue, requisitos que se derivan de las señales representadas en las figuras 16 y 17:

TABLA 6 (figuras 16, 17)

Norma RTMA (color)

- 1) Duración del impulso de bloqueo de líneas, señal s_{HW} :
 $0,18T_H$.
- 2) Pórtico anterior: $\geq 0,02T_H$.
- 3) Duración del impulso de sincronismo de líneas, señal s_{HP} : $0,075 \pm 0,005T_H$.
- 4) Pórtico posterior a la señal de franqueo de paso de subportadora de crominancia: $\geq 0,006T_H$.
- 5) Señal de franqueo de paso de subportadora de crominancia (puerta de irrupción), señal s_{CR} : ≥ 8 períodos de subportadora de crominancia = $0,0352T_H$.
- 6) Impulso de sincronismo hasta e incluida la señal de franqueo de paso: $\geq 0,125T_H$.
- 7) Impulso de sincronismo hasta e incluido el impulso de



MAY 1971

389168

bloqueo: $\geq 0,145T_H$.

- 8) Duración de la "melladura" de trama, señal s_{VS} : $0,07 \pm 0,01T_H$.
- 9) Duración de impulso igualador/duración de impulso de sincronismo de líneas: $0,45$ a $0,50T_H$.

5

en cuyo caso se tiene:

Frecuencia de subportadora de crominancia: 3579545 ± 10 Hz.

10 Frecuencia ν_H de líneas: $\frac{2}{455} \cdot 3579545 = 15734,265...$ Hz.

Período T_H de línea: $63,55...$ microsegundos.

15 Partiendo del método de hallar el máximo común divisor (m.c.d.) para los períodos de impulso determinados y el período más pequeño de repetición de impulsos de $\frac{1}{2}T_H$, se halla que la frecuencia mínima de impulsos de reloj de $80\nu_H$ resulta satisfactoria también para la norma RTMA. El generador A de impulsos de reloj tiene entonces una frecuencia de $12588441,2$ Hz y un período de $0,79446 \mu s$

20 ≈ 795 ns.

Con referencia a las figuras 16 y 17, en las cuales se representa una escala de tiempos de la frecuencia de líneas $t_0, t_1, \dots, t_{80} = t_0, t_1, \dots$ derivada de los períodos de impulsos de reloj contenidos en la señal a, indi

25 cándose con t_Q , con arreglo a la información contenida en los manuales, el tiempo t_{pd} de retardo de propagación que se tiene en los biestables JK de la figura 15, se da a continuación una tabla 7. En este caso, un período de impulso de reloj es igual a $T_H/80 = 0,0125T_H$, dándose cierto número de ellos, en tanto que t_Q se redondea a $0,001T_H$ ($63,5$

30



MAY. 1971

389168

ns), y se toma $0,004T_H$ como inclinación o pendiente máxima de los bordes.

TABLA 7

5		Norma RTMA	En la práctica	Pendiente del borde
	1) s_{HW}	$\leq 0,18 T_H$	$14.0,0125=0,175T_H$	$+ 0,004T_H$
	2) Pórtico anterior	$\geq 0,02 T_H$	$2.0,0125=0,025T_H$	$-0,004T_H$
10	3) s_{HP}	$0,075 \pm 0,005T_H$	$6.0,0125-0,001=0,074T_H$	$-0,004T_H$
	4) Pórtico posterior a señal de paso	$\geq 0,006 T_H$	$1.0,0125-0,001=0,0115T_H$	$= \frac{0,004}{2}T_H$
15	5) s_{CR}	≥ 8 períodos	$3.0,0125=0,0375. \frac{455}{2} = 8,5$ per.	
	6) Sincr. a señal de paso	$\leq 0,125T_H$	$10.0,0125-0,002=0,123T_H$	$\pm \frac{0,004}{2}T_H$
20	7) Sincr. a señal de bloqueo	$\geq 0,145T_H$	$12.0;0125=0,15T_H$	
	8) s_{VS}	$0,07 \pm 0,01T_H$	$6.0,0125=0,075T_H$	$-0,004T_H$
25	9) igualam./sincr.	$0,45$ a $0,50$	$\frac{3.0,0125-0,001}{6.0,0125-0,001} = 0,494$	

30

5-5-71



389168

MAY. 1971

Segun se ha visto, aún con la máxima inclinación de los bordes, se siguen satisfaciendo todos los requisitos, llegando los valores del impulso de sincronismo, así como el de impulso de sincronismo incluida la señal de franqueo de paso, a alcanzar los valores límite permitidos, mencionados en los puntos 3 y 6 de la tabla 7. Para la inclinación de bordes de $0,002T_H$ que se tiene en la práctica, se satisfacen ampliamente los requisitos impuestos.

De manera análoga a la de la figura 3, la figura 17 ilustra en función del tiempo unas cuantas señales que tienen nivel lógico de 0 y 1 durante un período de línea T_H , señales que van asociadas al generador de la figura 15 en la posición de RTMA. Las señales a , d_{11} , d_{12} , e_{11} , e_{12} , e_{13} , e_{14} y f_{11} se deducen de sencilla manera con la ayuda de la descripción de la tabla 1 para el funcionamiento de un biestable JK, partiendo del esquema teórico de la figura 15, con:

$$T(D_{11}) = T(D_{12}) = A$$

$$K(D_{11}) = Q_1(D_{12}); \quad K(D_{12}) = Q_2(D_{11})$$

$$T(E_{11}) = T(E_{12}) = T(E_{13}) = Q_2(D_{12})$$

$$J(E_{11}) = Q_1(E_{12})$$

$$K(E_{11}) = J(E_{12}) = Q_2(E_{13}); \quad K(E_{12}) = T(E_{14}) = Q_1(E_{11})$$

$$K(E_{13}) = Q_2(E_{12}); \quad J(E_{13}) = Q_2(E_{11}) \cdot Q_2(E_{12})$$

$$J(E_{14}) = K(E_{14}) = Q_1(E_{13})$$

$$T(F_{11}) = Q_2(E_{14})$$

En la posición de RTMA, $S_2(D_{11})$ recibe la señal e_{13}' , porque $Q_2(E_{13})$ está conectada, por medio de un condensador C_{10} y de una resistencia R_{14} puesta a masa, a una entrada de una puerta NOY N_4 que tiene otra entrada libre y lleva



MAY. 1971

389168

un 1 lógico debido a acoplamientos internos, mientras la salida va conectada a la entrada de reposición S_2 del bistable D11. Si la entrada libre de la puerta N_4 hubiese sido conectada por medio de un interruptor a masa, con el 0 lógico, la salida tendría un 1 lógico independientemente de la señal $\bar{e}13'$ aplicada a la otra entrada; la puerta N_4 estaría entonces bloqueada.

La escala de tiempos de frecuencia de líneas $t_0, \dots, t_{40}, \dots, t_{80} = t_0 \dots$ representada en la figura 17 se calcula con los bordes de las señales $\underline{d}11$ y $\underline{d}12$. Los bordes de la señal \underline{a} , por lo tanto, aparecen $1t_Q$ antes, mientras los sucesivos biestables JK introducen cada uno un tiempo de retardo adicional de propagación $1t_Q$.

Teniendo en cuenta el divisor D, E de 40:1, a lo largo de medio período de línea $T_H/2$, se halla que en la señal $\underline{e}13$ aparecen bordes negativamente dirigidos en dos instantes $t_{19} + 1t_Q$ y $t_{39} + 1t_Q$ (o bien $t_{59} + 1t_Q$ y $t_{79} + 1t_Q$), activos en la señal $\underline{e}13'$ en la entrada de reposición S_2 (D11). El resultado de esto es que, en estos instantes, el divisor D y el divisor sucesivo E van un impulso más allá, es decir, cuentan un impulso más, de manera que el circuito de divisores D, E adopta un ciclo de 40 impulsos, en lugar de tener su propio ciclo de 42 impulsos sin retroacción.

Debido a un desplazamiento de bordes de impulso obtenido, la determinada elección de la retroacción tiene importancia para generar el borde de salida del impulso de bloqueo de líneas en la señal s_{HW} en el instante $t_{21} + 2t_Q$. Como se ilustra en las figuras 14 y 15, pueden aparecer bordes de impulso en la señal $\underline{e}11$, como bordes de



389168

disparo para el generador de señales de bloqueo, del bies-
table W. Como se desprende de la descripción de la figura
22, son éstos los bordes que aparecen en los instantes
 $t_7 + 2t_Q$ y $t_{21} + 2t_Q$, obteniéndose este último por medio
5 de la realimentación especial. Sin la retroacción o reali-
mentación que apareció antes y el desplazamiento del borde
de impulso, el borde habría aparecido en el instante $t_{22} +$
 $2t_Q$ (como es preciso para la norma CCIR, según se despren-
de de la figura 3).

10 La figura 17 ilustra algunas señales descri-
tas con referencia a la figura 16 y a la tabla 7, en deter-
minada relación de tiempo con el circuito de divisores D,
E, F11 que divide a la frecuencia de líneas. Además de la
señal s_{HW} , en la señal s_{CR} se representan el impulso de
15 sincronismo de líneas que aparece a la frecuencia de lí-
neas desde $t_9 + 2t_Q$ hasta $t_{15} + 1t_Q$ en la señal s_{HP} , y el
impulso de franqueo de paso de la subportadora de crominan-
cia que aparece desde t_{16} hasta t_{19} . Para generar la señal
 s_{CR} , el generador de impulsos representado en las figuras
20 14 y 15 ha de ir provisto de un generador de impulsos adi-
cional ilustrado en la figura 24, y que se describirá con
mayor detalle más adelante.

Además, la figura 17 muestra unos impulsos
que aparecen a frecuencia doble de la de líneas, a saber,
25 el impulso de igualamiento que va desde $t_9 + 2t_Q$ hasta
 $t_{12} + 1t_Q$ en la señal s_{EP} , y la "melladura" de retícula
que va desde $t_3 + 2t_Q$ hasta $t_9 + 2t_Q$ en la señal s_{VS} . Fue-
ra del período de igualamiento y sincronismo de campos de
 $9T_H$, la señal i_1 tiene un impulso que aparece a la frecuen-
30 cia de líneas y va desde $t_3 + 1t_Q$ hasta $t_9 + 1t_Q$, y un im-



pulso que aparece a frecuencia doble de la de líneas dentro de este período desde $t_{43} + 1t_Q$ hasta $t_{49} + 1t_Q$. En comparación con el impulso auxiliar de la señal i , descrito con referencia a la figura 3, el impulso de la señal i_1 se ha elegido más breve, de modo que, como se desprende de la descripción de la figura 23, este impulso produzca directamente las "melladuras" de trama en la señal s_{VS} .

La señal e_{14} del circuito de divisores D, E se aplica al circuito L, M. En la señal e_{14} , los bordes de impulso negativamente dirigidos, que actúan como bordes de disparo para el divisor L, aparecen en los instantes $t_1 + 2t_Q$ y $t_{41} + 2t_Q$ de cada período de línea T_H .

Aparte de las conexiones de la entrada de reposición S_2 , el esquema de circuitos para los biestables JK designados L11 ... L16 en el divisor L es como sigue:

$$T(L11) = T(L12) = Q_1(E14)$$

$$K(L11) = Q_2(L12) \quad J(L12) = Q_2(L11)$$

$$T(L13) = Q_1(L12)$$

$$T(L14) = T(L15) = Q_2(L13)$$

$$K(L14) = Q_2(L15) \quad J(L14) = Q_2(L16)$$

$$T(L16) = Q_1(L15) \quad J(L15) = Q_2(L14).$$

En la norma RTMA, $S_2(L13)$ y $S_2(L14)$ reciben la señal $I16'$ en una retroacción o realimentación, porque $Q_1(L16)$ está conectada, por medio de un condensador C_{11} y de una resistencia R_{15} puesta a masa, a una entrada de una puerta NOY N_5 que tiene otra entrada libre y al nivel de 1 lógico debido a acoplamientos internos, mientras la salida va conectada a las entradas de reposición S_2 de los biestables L13 y L14.

Las entradas $S_2(L13)$ y $S_2(L14)$ van conectadas



MAY 1971

389168

al ánodo de un diodo T_4 , mientras $S_2(L11)$ y $S_2(L12)$ están conectadas al ánodo de un diodo T_5 , teniendo ambos diodos sus cátodos interconectados entre sí y a las entradas $S_2(L15)$ y $S_2(L16)$. El diodo T_4 (y el T_5 para la posición de CCIR que luego se describirá) bloquea el impulso negativamente dirigido obtenido por la realimentación, para que actúe solamente en las entradas $S_2(L13)$ y $S_2(L14)$.

El divisor M que sigue al divisor L tiene el siguiente esquema de conexiones:

$$\begin{aligned}
 T(M11) &= Q_1(L14) \\
 J_1(M11) &= Q_2(L16) \quad \text{y} \quad J_2(M11) = Q_1(Y) \\
 T(M12) &= Q_1(M11) \quad \quad \quad T(M13) = Q_1(M12) \\
 T(M14) &= T(M15) = Q_1(M13) \\
 J(M14) &= Q_2(M15) \quad \quad \quad J(M15) = Q_1(M14)
 \end{aligned}$$

Todas las entradas de reposición S_2 van interconectadas, y conectadas a $S_2(L15)$ y $S_2(L16)$ y al electrodo de colector de un transistor T_3 de tipo NPN cuyo electrodo de emisor va conectado a masa.

El transistor T_3 forma parte de un circuito exterior de sincronismo constituido de la misma manera que el circuito descrito con referencia a la figura 2, de manera que resulta innecesaria su descripción. Normalmente, el transistor T_3 no conduce durante la sincronización, aplicándose el 1 lógico a todas las entradas S_2 citadas, debido a acoplamientos internos.

En la figura 18 se ilustra el camino de las señales por medio de dos escalas de tiempo en el circuito de los divisores de frecuencia L, M que divide a la frecuencia de campos, representándose, para dar la relación de tiempos, las señales zz, x, y, z y S_{VES} .



389168

La señal e_{14} tiene en cada período de línea T_H un borde de disparo, en los instantes $t_1 + 2t_Q$ y $t_{41} + 2t_Q$, de los cuales siguen las señales $l_{11} \dots l_{16}$.

En la figura 4 se introduce una escala de tiempos t_{100} , etc. de la frecuencia de campos, deducida de los bordes de impulso que tienen un tiempo de retardo de propagación de $5t_Q$ y, como se ve en un período de línea, que comienza en el instante $t_0 = t_{100}$ en el cual $t_{20} = t_{101}$, $t_{40} = t_{102}$, $t_{60} = t_{103}$, $t_{80} = t_0 = t_{104}$, etc., hasta llegar a $t_{1350} = t_{100}$. En la figura 18 se introduce de igual manera una escala de tiempos de la frecuencia de campos, pero aquí se ha usado la notación de índices de tiempo sólo para resaltar que, como se ve en un período de línea, la escala empieza en t_1 bajo la influencia de la señal e_{14} . El instante t_{100}' de un período de campo T_V es el instante t_1 de un período de línea T_H en el que t_{104}' está un período de línea más tarde, etc., hasta llegar a $t_{1150}' = t_{100}'$ para el final de un período de campo T_V en la norma RTMA que emplea 262,5 líneas por campo.

En la señal l_{16} se indican por medio de puntas de flecha algunos bordes de impulso que influyen en las señales l_{13} y l_{14} directamente por medio de la señal l_{16}' (no representada) que hay en las entradas $S_2(L13)$ y $S_2(L14)$.

El divisor M controlado por la señal l_{14} , divisor que está compuesto del divisor de 8:1 (M11, M12, M13) y del divisor de 3:1 (M14, M15), actúa como divisor de 25:1 debido a la señal $J(M11) = y \cdot l_{16}$. Con esta combinación de señales se ha logrado que la entrada $J(M11)$ entre los instantes t_{116}' y t_{152}' ($y = 0$) tenga y mantenga



MAY 21 1971

389168

el 0 lógico. El biestable M11, por lo tanto, no cambiará de estado cuando en t_{152}' aparezca, en la señal $\underline{14}$, un borde negativamente dirigido. La entrada J(M11) sirve de entrada de supresión o bloqueo para el divisor M, de manera que se consigue un aumento o incremento del dividendo. Se salta un impulso, por así decirlo, en la señal $\underline{14}$ durante el cómputo o recuento; es decir, el divisor M se detiene durante un impulso, para que el contador o el divisor M tenga un ciclo de 8 veces 3 más 1 = 25 impulsos.

5

Como se ha explicado en la descripción de la señal exterior de sincronismo s_{VES} con referencia a la figura 2, el borde de disparo negativamente dirigido de la señal s_{VES} , en el estado de sincronización del generador de impulsos, sólo puede aparecer alrededor del instante t_{137}' (desde t_{136}' al t_{138}'), porque sólo entonces tienen todas las señales $\underline{11} \dots \underline{16}$, $\underline{m11} \dots \underline{m15}$ el nivel de 0 lógico. Si no hubiese sincronización, los divisores L y M se verían forzados a tomar este estado.

10

15

La figura 19 sirve para ilustrar la manera en que actúan los biestables ZZ, Y, Z y X de la figura 15.

20

De dicha figura 15 se deduce el esquema de conexiones del biestable ZZ:

$$T(ZZ) = Q_2(L15); \quad J(ZZ) = 1; \quad K(ZZ) = 0$$

y $S_2(ZZ)$ está conectada a $Q_1(M15)$ por medio de un circuito diferenciador que incluye dos resistencias R_{16} y R_{17} dispuestas en serie entre masa y el potencial U, y un condensador C_{12} .

25

De la tabla 1, que concierne a la acción de un biestable JK en general, se deduce que, para $J = 1$ y $K = 0$, el biestable ZZ, en el estado estable, lleva el 1

30



| 389168

Lógico en la salida Q_1 y da el 0 lógico en la salida inver-
sa Q_2 . El estado estable significa que un borde de impulso
negativamente dirigido en la entrada T, borde que puede ac-
tuar como borde de disparo, no hace cambiar al biestable.

5 Como en el generador de las figuras 14 y 15, sólo se usa
la señal $Q_2 = \overline{ZZ}$, que se representa en la figura 19.

En el instante t_{100}' , el biestable ZZ se ha-
lla en su estado estable con 0 lógico en la señal $Q_2 = \overline{ZZ}$.
De la figura 18 se sigue que, en el instante $t_{110}' + 4t_Q$,
10 aparece en la señal m_{15} un borde negativamente dirigido
que, si bien tiene lugar en la señal $S_2 = m_{15}'$, hace que
cambie el biestable ZZ. La señal $Q_2 = \overline{ZZ}$ ha obtenido el 1
lógico en el instante $t_{110}' + 5t_Q$. Como no ha variado la
condición $J = 1$, $K = 0$, el resultado es que el siguiente
15 borde negativamente dirigido (t_{116}') en la señal $T = I_{15}$
hace que vuelva a cambiar el biestable ZZ. En el instante
 $t_{116}' + 1t_Q$ vuelve a estar presente el 0 lógico en la se-
ñal $Q_2 = \overline{ZZ}$, cero que se mantiene hasta el siguiente perío-
do de campo con un nuevo ciclo. Se ha engendrado una señal
20 \underline{zz} con un impulso que dura 1,5 períodos T_H de línea y apa-
rece al cabo de 2,5 períodos T_H de línea a partir del co-
mienzo de un período de campo T_V .

El esquema de conexiones para el biestable Y
es: $T(Y) = Q_2(L16)$; $J(Y) = 1$; $K(Y) = 0$; y $S_2(Y)$ conectada
25 a $Q_2(ZZ)$ por medio de un circuito diferenciador que inclu-
ye dos resistencias R_{18} y R_{19} dispuestas en serie entre masa
y el potencial U, y un condensador C_{13} .

El mismo estado estable descrito para el bies-
table ZZ tiene aplicación al biestable Y con $J = 1$ y $K = 0$,
30 de modo que la señal $Q_1 = \underline{y}$ tiene el 1 lógico en el instan-



NOV. 1971

389168

te t_{100}' . Tras el instante t_{110}' , la señal $S_2 = \overline{z}$ tiene un borde positivamente dirigido, y en el instante $t_{116}' + 1t_Q$ tiene un borde negativamente dirigido al 0 lógico, de modo que el biestable Y cambia de estado. A partir del instante $t_{116}' + 2t_Q$, hasta el instante de aparecer el siguiente borde negativamente dirigido ($t_{152}' + 1t_Q$) en la señal $T = I_{16}$, la señal $Q_1 = \underline{y}$ mantiene el 0 lógico. En la señal $Q_1 = \underline{y}$ aparece un impulso desde $t_{116}' + 2t_Q$ hasta $t_{152}' + 2t_Q$, impulso que, de ese modo, dura $(152 - 116)/4 = 9$ períodos de línea T_H , y comienza 4 períodos T_H de línea después del comienzo de un período de campo T_V .

El generador Z de la figura 15 está constituido en forma de puerta NOY cuyas entradas van conectadas a $Q_2(Y)$ y $Q_2(I_{15})$. La salida de la puerta Z, por lo tanto, lleva una señal $\underline{z} = \overline{\underline{y} \cdot I_{15}} = \underline{y} + I_{15}$. La señal \underline{z} tiene un impulso que dura tres períodos T_H de línea, que es el deseado, tal como se ilustra en la figura 18, impulso que dura desde t_{128}' a t_{140}' , y presenta en la figura 19 un impulso adicional no deseado, pero que, como se apreciará de manera evidente, resulta inofensivo para la acción del generador de impulsos. Como en la señal I_{15} aparece un borde de impulso negativamente dirigido en el instante t_{152}' , mientras en la señal \underline{y} el borde positivamente dirigido no aparece hasta el instante $t_{152}' + 2t_Q$, se tiene en la señal \underline{z} un impulso estrecho, de $2t_Q$ (por ejemplo, de 140 ns).

El generador X de la figura 14 tiene unas entradas conmutables, a cuyo fin se aplican, para el biestable X de la figura 15, unas cuantas puertas NOY. Hay dos entradas de dos puertas NOY N_6 y N_7 interconectadas y libres para la posición R, pero que en la posición C se co-



1971

389168

nectan a masa por medio de un conmutador. En la posición R, las puertas N_6 y N_7 dejan pasar la señal $\underline{111}$ y la $\underline{m11}$ aplicadas a otra entrada, hasta las entradas $T(X)$ y $J(X)$, respectivamente.

5

Para la posición R, el esquema de conexiones efectivo del biestable X, en el que se tiene en cuenta la acción inversora de las puertas N_6 y N_7 , sería:

$$T(X) = Q_1(L11); \quad J(X) = Q_1(M11); \quad K(X) = 0;$$

10

y $S_2(X)$ conectada a $Q_2(ZZ)$ a través del circuito diferenciador (R_{18} , R_{19} y C_{13}).

15

Como en la señal $J = \underline{m11}$ de la figura 19 el 1 lógico aparece hasta el instante t_{110}' , y $K = 0$, la señal $Q_1 = \underline{x}$, en el estado estable del biestable X, tiene el 1 lógico antes de ese instante. El 0 lógico que aparece en la señal $J = \underline{m11}$ no da a los bordes de impulso negativamente dirigidos en la señal $T = \underline{111}$ ninguna oportunidad de hacer que cambie el estado del biestable X, porque para $J = 0$ y $K = 0$ el biestable X nunca cambia por efecto de la presencia de señales en la entrada T. En el instante $t_{116}' + 1t_Q$, el biestable X cambia bajo la influencia del impulso negativamente dirigido en la señal $S_2 = \overline{ZZ}'$. Mientras la señal $J = \underline{m11}$ mantenga el 0 lógico, el biestable X, en la señal $Q_1 = \underline{x}$, mantiene también el 0 lógico. En la señal $J = \underline{m11}$, el 1 lógico aparece en el instante $t_{194}' + 2t_Q$, de modo que el borde de impulso que aparece en la señal $T = \underline{111}$ en el instante $t_{196}' - 2t_Q$, actúa de borde de disparo, llevando al biestable X al estado estable asociado a los valores $J = 1$ y $K = 0$. Se genera una señal \underline{x} con un impulso de 20 períodos T_H , y que aparece desde $t_{116}' + 2t_Q$ hasta $t_{196}' - 1t_Q$.

25

30



389168

Para el biestable I de la figura 15 se tiene que:

5 $T(I1) = Q_2(D11); K(I1) = Q_2(E12); J_1(I1)$
 conectada a $Q_2(E14)$ por medio de un circuito diferenciador
 que incluye una resistencia R_{20} puesta a masa y un conden-
 sador C_{14} ; y $J_2(I1)$ conectada a la salida de una puerta
 NOY N_8 cuyas entradas van conectadas a $Q_1(F11)$ y $Q_1(Y)$.

10 En la figura 20 se ilustran las señales
 $T = \bar{d}11, J_1 = \bar{e}14', J_2 = \overline{F11 \cdot y} = \overline{F11 + \bar{y}}$ y $K = \bar{e}12$, para el
 biestable I1. Estas señales son comparables con las dadas
 en la figura 6, porque la acción del biestable I1, en prin-
 cipio, no es diferente, aún cuando se haya hecho una elec-
 ción de señal diferente. Una diferencia considerable es,
 no obstante, que en la señal $Q_1 = i1$ los impulsos son más
 15 breves que en el caso del generador de impulsos de las fi-
 guras 1 y 2, lo que tiene importancia para las señales pre-
 sentes en el generador P de señales de sincronismo.

20 Como los impulsos de la señal $i1$ tienen el
 mismo número de impulsos de reloj de la señal a en las nor-
 mas RTMA y CCIR, impulsos que, no obstante, son de duración
 diferente, se ha omitido la notación R en la figura 20.

En resumen, para las señales de la figura 20
 se tiene lo siguiente:

25 Durante cada período de línea T_H , la señal
 $J_1 = \bar{e}14'$ tiene dos impulsos, con el 1 lógico obtenido por
 diferenciación: el primer impulso aparece desde $t_1 + 2t_Q$
 hasta t_2 como mínimo y t_{11} como máximo, y el segundo im-
 pulso aparece desde $t_{41} + 2t_Q$, etc. Más allá del período
 de igualamiento y sincronismo de campos con $y = 1$, la se-
 30 ñal $\overline{F11}$ contenida en la señal $J_2 = \overline{F11 + \bar{y}}$ sólo tiene el 1



lógico durante el primer impulso, de modo que sólo este primer impulso en la señal $J_1 = \bar{e}14'$ da el 1 lógico en la entrada $J(I1)$. Para $J = 0$ y $K = 0$ o 1 , producido por la señal $K = \bar{e}12$, el estado estable del biestable I1 es el que en la salida Q_1 lleva el 0 lógico, como se indica en el instante t_0 .

Después de haber aparecido el 1 lógico en la entrada $J(I1)$, con la señal $J_1 = \bar{e}14'$ en el instante $t_1 + 2t_Q$, el siguiente borde negativamente dirigido en la señal $T = \bar{d}11$ hace que el biestable I1 cambie en t_3 . Un borde sucesivo negativamente dirigido en la señal $T = \bar{d}11$, en el instante t_6 , no tiene influencia alguna porque, para $K = 0$ y $J = 1$ ó 0 , la salida Q_1 lleva el 1 lógico en el estado estable. Antes de que en la señal $T = \bar{d}11$ se tenga el borde de impulso en el instante t_9 , la condición $K = 1$ viene dada por la señal $K = \bar{e}12$, mientras $J = 1$ ó 0 . Para $K = 1$ y $J = 1$ se efectúa un cambio de estado en cada borde de disparo, en tanto que para $K = 1$ y $J = 0$ se tiene, para el estado estable, que la salida Q_1 debe llevar el 0 lógico. En ambos casos se efectúa un cambio del biestable I1, generándose así un impulso en la señal $Q_1 = \bar{I}1$ entre los instantes $t_3 + 1t_Q$ y $t_9 + 1t_Q$.

Durante el período de igualamiento y sincronismo de campos, con $\underline{y} = 0$ durante $9T_H$, ambos impulsos de la señal $J_1 = \bar{e}14'$ se ponen de manifiesto en la entrada $J(I1)$, generándose un impulso entre los instantes $t_{43} + 1t_Q$ y $t_{49} + 1t_Q$, durante la segunda mitad de un período de línea T_H , en la señal $Q_1 = \bar{I}1$.

Para mayor sencillez, en la figura 20 se representan sólo de modo incompleto, con líneas de trazo in-



389168

22b y 22c representan las señales que son diferentes para los campos sucesivos.

5 Para el esquema de conexiones del biestable W de la figura 15, que actúa de generador de señales de bloqueo, se tiene que

$$T(W) = Q_1(E11); \quad K(W) = Q_1(I1);$$

$$J_1(W) = Q_1(E13) \text{ y } J_2(W) = Q_1(X).$$

10 En la figura 22a se representa la señal $T = e_{11}$ en dos escalas, así como, sólo en parte, los bordes de impulso negativamente dirigidos que aparecen con un retardo de $1t_Q$ tras los instantes $t_1, t_7, t_{21}, t_{27}, t_{41}, t_{47}, t_{61}$ y t_{67} . Para la entrada J, hay una señal J que proviene de las señales $J_1 = e_{13}$, también con un retardo de $1t_Q$, y $J_2 = x$ en un instante $t_{41} + 7t_Q$ para el borde de ataque y $t_{41} + 4t_Q$ para el borde de salida del impulso que dura $20T_H$.

15 La señal $K = i_1$ de las figuras 22b y 22c proviene de las figuras 21b y 21c con la señal $Q_1 = i_1$. Como hay un desplazamiento de medio período de línea T_H entre las figuras 22b y 22c, se representan en estas figuras algunos instantes en los que el t_0, \dots de una de las figuras corresponde al t_{40}, \dots de la otra.

20 Para el biestable W se tiene que, para $K = 0$ y $J = 1$ ó 0 , la salida Q_1 lleva el 1 lógico en el estado estable, como puede deducirse de la tabla 1. Al estudiar la figura 22c se halla que en la señal $K = i_1$ aparece un impulso con el 1 lógico entre los instantes t_3 y t_9 , mientras en el instante t_7 aparece un borde negativamente dirigido en la señal $T = e_{11}$, borde que actúa de borde de disparo. La señal $Q_1 = w$ ha obtenido el 0 lógico en el instan-



1977

389168

te $t_7 + 2t_Q$. En el instante t_{13} , la señal $T = \underline{e11}$ obtiene el 1 lógico, mientras el 0 lógico aparece entonces en la señal $K = \underline{i1}$, y el 1 lógico tiene lugar en la señal J . A ello va asociado un estado estable, con el 1 lógico en la señal $Q_1 = \underline{w}$. Aunque bajo la influencia de la señal $\underline{e13}$ de la figura 17 el 0 lógico aparece en la señal J en el instante t_{19} , en el biestable W se mantiene la información de 1 lógico, de modo que el borde negativamente dirigido en la señal $T = \underline{e11}$ hace que el biestable W cambie en el instante t_{21} . Este mecanismo se indica por medio de un punto o pequeño círculo lleno en la señal J . El resultado es que en la señal $Q_1 = \underline{w}$ aparece un impulso de bloqueo de líneas designado s_{HW} entre $t_7 + 2t_Q$ y $t_{21} + 2t_Q$, es decir, con una duración de 14 períodos de impulso de reloj de la señal \underline{a} , y, por tanto, de $14 \cdot 0,0125 T_H$.

Para la figura 22b se tiene que la señal $K = \underline{i1}$ determina aproximadamente la posición del borde de ataque de la misma manera, y la señal $J_1 = \underline{e13}$ determina la posición del borde de salida, en tanto que los bordes de los impulsos s_{HW} de bloqueo de líneas vienen exactamente determinados por la señal $T = \underline{e11}$.

En las figuras 22b y 22c, el primer impulso que aparece en la señal $K = \underline{i1}$ después de que la componente $J_2 = \underline{x}$ de la señal J haya dado el 0 lógico, hace que el biestable W cambie en el instante t_7 ó t_{47} . A continuación, el 0 lógico de la señal J se mantiene durante aproximadamente 20 períodos T_H de línea. Durante los nueve primeros períodos T_H de línea, con $\underline{y} = 0$, aparecen unos impulsos de frecuencia doble de la de líneas en la señal $K = \underline{i1}$, y durante el resto del tiempo, con $\underline{y} = 1$, aparecen sólo im-



389168

pulsos de la frecuencia de líneas, de modo que $K = 1$ ó 0 . Para $J = 0$ y $K = 1$ ó 0 , el biestable W se halla en el estado estable, y la señal $Q_1 = \underline{w}$ da el 0 lógico.

5 Al final de los 20 períodos T_H de línea, el siguiente impulso con 1 lógico en la señal $J_1 = \underline{e13}$ se pone de manifiesto en la señal J . Debido a la condición $J = 1$ y $K = 0$, el siguiente borde de impulso negativamente dirigido en la señal $T = \underline{e11}$, que aparece en el instante t_{61} (figura 22a), hace que el biestable W cambie. El biestable W genera así un impulso de bloqueo de campos que, en la figura 22b, dura desde $t_7 + 2t_Q$ hasta $t_{21} + 2t_Q$, y en la figura 22c desde $t_{47} + 2t_Q$ hasta $t_{61} + 2t_Q$ más 20 períodos T_H completos de línea. El impulso de bloqueo de campos, pues, dura 20 períodos de línea T_H y 14 períodos de impulso de reloj de la señal \underline{a} , es decir, un período de bloqueo de líneas (s_{HW}).

15 A continuación, los impulsos auxiliares de la señal $K = \underline{i1}$ de las figuras 22b y 22c dan oportunidad para que los bordes negativamente dirigidos de la señal $T = \underline{e11}$ de la figura 22a generen los impulsos s_{HW} de bloqueo de líneas por medio del biestable W , en tanto que estos bordes actúan como bordes de disparo.

20 Para el esquema de conexiones del biestable P de la figura 15, que actúa como generador de señales de sincronismo, se tiene: $T(P) = Q_2(D11)$; $J_3(P) = Q_1(E13)$; $K = 0$; $S_1(P) = Q_2(I1)$; $S_2(P)$ conectada a $Q_1(I1)$ a través de un circuito diferenciador que tiene dos resistencias R_{21} y R_{22} dispuestas en serie entre masa y el potencial U , y un condensador C_{15} ; $J_2(P)$ conectada a la salida de una puerta NOY N_9 a cuyas entradas van conectadas $Q_2(E11)$ y

13 MAY.



389168

$Q_1(Y)$; y $J_1(P)$ conectada a la salida de la puerta NOY Z.

Para la entrada S_1 del biestable JK, no utilizada todavía en la descripción, se tiene que para $S_1 = 0$, Q_1 debe ser 1. Como ya se ha indicado, para la entrada de reposición S_2 se tiene que, para $S_2 = 0$, Q_1 debe ser 0.

La figura 23 representa las señales para el biestable P, y se refiere a 22 semiperíodos de línea $T_H/2$ que aparecen durante y en las proximidades del período de igualamiento y sincronismo de campos. Se representan los intervalos de tiempo 1, 2, 3; 8, 9; 10; 14, 15, 16; y 20, 21, 22, para los semiperíodos de línea numerados. Debido a la periodicidad de las señales que hay en los semiperíodos de línea, se toma la escala de tiempo $t_0 \dots t_{40}$ para cada semiperíodo de línea $T_H/2$.

Como para el biestable P se tiene que $K = 0$, la señal J tiene importancia en cuanto a dar a los bordes negativamente dirigidos en la señal $T = \bar{a}11$ la posibilidad de actuar como bordes de disparo. Para $K = 0$ y $J = 0$, se tiene que la señal $T = \bar{a}11$ nunca puede hacer que cambie el biestable P. Si $J = 1$ cuando $K = 0$, se tiene que $Q_1 = 1$ para el estado estable del biestable P; si no se halla presente este estado, se efectúa el cambio a él.

La señal J de la figura 23 hace que el biestable P engendre otros impulsos en la señal (de sincronismo) $Q_1 = p$ durante el período de sincronismo de campos, el período de igualamiento y el período de más allá de éstos, destinado al sincronismo de líneas. La señal $J_1 = z$ da el 0 lógico durante el período de sincronismo de campos de $3T_H$ en la señal J, de modo que los bordes de impulso contenidos en la señal $T = \bar{a}11$ no ejercen influencia alguna.



389168

La señal $J_2 = \underline{e}11\bar{y}$, en unión de $\bar{y} = 1$, hace que la señal $J_3 = \underline{e}13$ se ponga de manifiesto en la señal J durante el período de igualamiento y sincronismo de campos de $9T_H$. Fuera del período de $9T_H$, en la señal J se pone de manifiesto una combinación de las señales $\underline{e}11$ (de la señal $J_2 = \underline{e}11\bar{y}$, con $\bar{y} = 0$) y $J_3 = \underline{e}13$, y los bordes de ataque de los impulsos en la señal J vienen determinados por $\underline{e}11$ (t_{13} respecto a t_{10}).

Las señales $S_1 = \bar{1}1$ y $S_2 = \underline{i}1'$, y la señal $Q_1 = \underline{p}$ que de ellas se deriva, se representan parcialmente con líneas llenas, de trazo interrumpido y de trazo y punto, para así indicar los resultados de la periodicidad de los dos campos de televisión en una sola figura. En las figuras 21 y 22 se dan a este fin las figuras 21b, 21c y 22b, 22c. Cuando en la señal $S_1 = \bar{1}1$ aparece un impulso de signado por medio de líneas de trazo y punto, como corresponde a las figuras 21b y 22b durante el intervalo de tiempo 1 de la figura 23, así como a la señal $S_2 = \underline{i}1'$, se tiene lo siguiente: partiendo del estado estable del biestable P , con $Q_1 = 1$, para la condición $K = 0$ y $J = 1$ ó 0 , el impulso de 0 lógico que aparece desde $t_3 \pm 1t_Q$ a $t_9 \pm 1t_Q$ en la señal $S_1 = \bar{1}1$ no hará cambiar al biestable P , porque Q_1 es ya 1. Tras el instante t_9 , en la señal $S_2 = \underline{i}1'$ aparece un impulso con 0 lógico obtenido por diferenciación, para el cual se tiene $Q_1 = 0$; el biestable P cambia, apareciendo el 0 lógico en la señal $Q_1 = \underline{p}$. El siguiente borde de impulso negativamente dirigido de la señal $T = \bar{a}11$ aparece en el instante t_{12} . La señal J tiene el 0 lógico en el instante t_{12} , bajo la influencia de la señal $\underline{e}11$ de $J_2 = \underline{e}11\bar{y}$. Como se tiene la condición $K = 0$ y $J = 0$, el



biestable P no puede ser cambiado por la señal $T = \bar{a}11$. En la señal J aparece un 1 lógico, debido a la señal $e11$, en el instante $t_{13} + 1t_Q$. Un segundo borde negativamente dirigido de la señal $T = \bar{a}11$ en el instante t_{15} hace que el biestable P cambie al estado estable con $Q_1 = 1$, en el caso de la condición $J = 1$ y $K = 0$.

La misma descripción se aplica al intervalo de tiempo 2 para los impulsos representados con línea llena y asociados a las señales de las figuras 21c y 22c.

El resultado es que en la señal $Q_1 = P$ se engendran unos impulsos s_{HP} de sincronismo de líneas que duran desde $t_9 + 2t_Q$ hasta $t_{15} + 1t_Q$, es decir, $6 \cdot 0,0125T_H - 0,001T_H = 0,074T_H$, como ya se ha dado con referencia a las figuras 16 y 17 y a la tabla 7.

Durante el intervalo de tiempo 1 se ha dado una variación de tiempo δt para las señales $S_1 = \bar{1}1$ y $S_2 = 11'$, entre el instante t_9 y el instante exacto de aparición del borde negativamente dirigido en la señal $S_2 = 11'$, mientras en la señal $S_1 = \bar{1}1$ aparece el borde positivamente dirigido, dentro de la variación de tiempo δt . Hasta ahora, se ha dado el tiempo t_Q de retardo de propagación de modo que corresponde a un tiempo de retardo de propagación t_{pd} de un biestable JK. Existen biestables que tienen una diferencia de tiempo de retardo de propagación entre una entrada y las dos salidas Q para la aparición de un borde de impulso positiva o negativamente dirigido. Se distingue entonces el tiempo t_{pd} , según sea t_{pdr} (tiempo de retardo de propagación de la formación o subida) y t_{pdf} (tiempo de retardo de propagación de caída o descenso), siendo en general t_{pdr} menor que t_{pdf} . El borde positivamente dirigido



389168

comienza entonces más pronto (en un instante anterior) que el borde negativamente dirigido, el cual tiene en cambio una pendiente más brusca y llega al valor final más deprimida que el borde positivamente dirigido; pero respecto a un potencial de referencia de medida de 1,5 V, el borde positivamente dirigido, que tiene pendiente más suave, llega a este valor final antes que el borde negativamente dirigido. Para un biestable JK del tipo FCJ-21 para I1, la medición en la práctica fué de $t_{pdr} = 50 \text{ ns}$ y $t_{pdf} = 70 \text{ ns} = \delta t$ en la figura 23. La diferencia de 20 nanosegundos garantiza que las señales $S_1 = \bar{I}1$ y $S_2 = \underline{1}1'$, que tienen acción opuesta en el instante t_0 , no dejan incertidumbre para el biestable P, en tanto que este efecto se utilizará de manera positiva en el período de sincronismo de campos de $3T_H$.

Durante los intervalos de tiempo 3 ... 8, la señal $J_3 = \underline{e}13$ se pone completamente de manifiesto en la señal J, porque el 1 lógico está presente en ambas señales $J_1 = \underline{z}$ y $J_2 = \underline{e}11+\bar{y}$. Durante el intervalo de tiempo 3, en la señal $J_2 = \underline{e}11+\bar{y}$ aparece un breve impulso de $1t_Q$ que tiene el 0 lógico, porque el borde negativamente dirigido de la señal $\underline{e}11$ aparece en $t_1 + 1t_Q$ y el borde positivamente dirigido de la señal \bar{y} aparece en $t_1 + 2t_Q$; este impulso no aparece en la señal J.

Al comenzar el intervalo de tiempo 3, la señal $S_2 = \underline{1}1'$ hace que el biestable P cambie del modo descrito con referencia al intervalo de tiempo 1. Como en la señal J aparece un borde positivamente dirigido, dado por la señal $J_3 = \underline{e}13$ en el instante $t_{10} + 1t_Q$, el siguiente borde negativamente dirigido en la señal $T = \bar{1}11$ hace que el biestable P cambie en t_{12} . De esta manera, en la señal



1389168

5 $Q_1 = p$ se engendra un impulso igualador, en cada uno de los intervalos de tiempo 3 ... 8, el cual está designado por s_{EP} . Los impulsos de igualamiento s_{EP} duran desde $t_9 + 2t_Q$ hasta $t_{12} + 1t_Q$ (figura 17), es decir, $3 \cdot 0,0125T_H - 0,001T_H = 0,0365T_H$. Así, los seis impulsos de igualamiento s_{EP} engendrados satisfacen el cálculo dado en la tabla 7 bajo el epígrafe 9.

10 Durante los intervalos de tiempo 9 ... 14, la señal $J_1 = \underline{z}$, con el 0 lógico, hace seguir este 0 lógico a la señal J . Para la condición $K = 0$ y $J = 0$, ninguno de los bordes negativamente dirigidos en la señal $T = \bar{1}1$ puede actuar como borde de disparo. El biestable P cambia en el instante t_9 bajo la influencia de la señal $S_2 = \underline{1}1'$. Durante la parte restante de cada uno de los intervalos de tiempo 9 ... 14, la señal $Q_1 = \underline{p}$ mantiene el 0 lógico. En el instante t_3 de un intervalo de tiempo sucesivo (por ejemplo, el intervalo de tiempo 10 respecto al 9), en la señal $S_1 = \bar{1}1$ aparece el borde negativamente dirigido del impulso con el 0 lógico, de modo que la salida Q_1 de P debe llevar el 1 lógico. El sucesivo impulso con 0 lógico en la señal $S_2 = \underline{1}1'$, en el instante t_9 , hace que el biestable P vuelva a dar el 0 lógico en la salida Q_1 . El resultado es que las señales $S_1 = \bar{1}1$ y $S_2 = \underline{1}1'$ dan las "melladuras" de trama s_{VS} en la señal $Q_1 = p$, desde $t_3 + 2t_Q$ hasta $t_9 + 2t_Q$ (figura 17), de modo que en el período de sincronismo de campos de $3T_H$ aparecen seis impulsos de sincronismo de campos, designados s_{VP} . Las melladuras de trama s_{VS} tienen una duración de seis períodos de impulso de reloj, es decir, de $6 \cdot 0,0125T_H = 0,075T_H$.

30 Al engendrar las melladuras de trama s_{VS} y



389168

Los impulsos de sincronismo de campos s_{VP} se hizo uso de la propiedad ya mencionada de que en el instante t_9 el borde positivamente dirigido aparece en la señal $S_1 = \bar{i}1$ en un instante anterior (aproximadamente en 20 ns) al del borde negativamente dirigido de la señal $S_2 = \underline{i}1'$, de modo que en este instante t_9 no existe incertidumbre alguna en lo que concierne al estado del biestable P. A este fin, el biestable I1 está realizado en forma de un FCJ-121 con tiempos de retardo de propagación diferentes, desde los bordes de impulso a las salidas inversas.

Durante los intervalos de tiempo 15 ... 20, en la señal $Q_1 = \underline{p}$ se engendran seis impulsos de igualamiento, de análoga manera a la descrita en relación con los intervalos de tiempo 3 ... 8. Lo que sigue sirve para la transición entre los intervalos de tiempo 14 y 15. La señal $J_1 = \underline{z}$ mantiene el 0 lógico hasta el instante t_1 del intervalo de tiempo 15. Ahora bien, es necesario que el 0 lógico de la señal J se mantenga hasta poco después del instante t_9 . Debido a la elección de la señal $J_3 = \underline{e}13$ con el 0 lógico, desde $t_{39} \pm 1t_Q$ en el intervalo de tiempo 14 hasta $t_{10} \pm 1t_Q$ en el intervalo de tiempo 15, se tiene la seguridad de que este requisito queda satisfecho.

Los intervalos de tiempo 21 y 22 corresponden a los intervalos de tiempo 1 y 2. Para el intervalo de tiempo 21 en particular, se tiene que el breve impulso de $2t_Q$ descrito con referencia a la figura 19 aparece en la señal $J_1 = \underline{z}$ tras el instante t_1 . Según se ha visto, este impulso no tiene influencia alguna en la señal J.

En la figura 18 se indica que, en relación con la figura 4, la escala de tiempo de campos está a un



1971

389168

período de impulso de reloj de la señal a más tarde (0,795 /us). Según se ha visto, esto es indiferente para los impulsos generados de frecuencia de líneas y frecuencia doble de la de líneas, y la diferencia es insignificante en relación con los impulsos que aparecen a la frecuencia de campos.

Se ha visto asimismo que el generador de impulsos de las figuras 14 y 15, en la posición de RTMA, engendra algunas de las señales representadas en las figuras 16 y 17 y en la tabla 7, deduciéndose el pórtico anterior de la diferencia de tiempo entre los bordes de ataque de los impulsos s_{HW} (en el instante $t_7 + 2t_Q$) y s_{HP} (en $t_9 + 2t_Q$).

Para generar la mencionada señal de franqueo de paso de subportadora de crominancia en NTSC (puerta de irrupción) s_{CR} , en la figura 24 se ilustra con detalle un generador que puede estar conectado al generador de impulsos de las figuras 14 y 15, y que incluye en principio un biestable FF_{16} . Los demás biestables representados en la figura 24 se necesitan para engendrar una señal de franqueo de paso s_{CC} de subportadora de crominancia PAL. La figura 15 ilustra las señales asociadas al biestable FF_{16} .

En la figura 24, el biestable FF_{16} recibe la señal a en la entrada T, la señal \bar{d}_{12} en la entrada K y la señal y en la entrada S_2 . La entrada J está conectada al electrodo de colector de un transistor T_6 tipo NPN que está conectado por medio de una resistencia R_{23} a un terminal de potencial U. El electrodo de emisor del transistor T_6 está conectado a masa, y el electrodo de base va conectado por medio de una resistencia R_{24} al potencial U,



389168

y a través de un condensador C_{16} a un terminal al cual se aplica la señal de sincronismo \bar{p} . El transistor T_6 está normalmente conduciendo, aplicando $J = 0$ al biestable FF_{16} . Un borde de impulso positivamente dirigido en la señal \bar{p} no influye en el transistor T_6 ; un borde negativamente dirigido de un impulso hace que el transistor T_6 deje de conducir instantáneamente, por un tiempo que viene determinado por la constante de tiempo de la resistencia R_{24} y el condensador C_{16} , que actúan de circuito diferenciador.

La figura 25 ilustra una señal \underline{p} derivada de la figura 23, que proporciona los impulsos que posiblemente aparezcan a lo largo de un período de línea T_H . Con línea llena se indica un impulso de sincronismo de líneas s_{HP} ; con líneas de trazo grueso interrumpido se indican dos impulsos de igualamiento s_{EP} y con líneas finas de trazo interrumpido se representan parcialmente dos impulsos s_{VP} de sincronismo de campos. Los bordes de impulso negativamente dirigidos en la señal \bar{p} aplicada al transistor T_6 , bordes que corresponden a los positivamente dirigidos de la señal \underline{p} , dan un impulso con nivel de 1 lógico en la señal $J = \bar{p}'$ a la entrada J de FF_{16} . Partiendo del hecho de que el biestable FF_{16} estuviese en su estado estable en el instante t_0 en el caso de la condición $J = 0$ y $K = 1$ ó 0 , la salida Q_1 da el 0 lógico, como se representa en la señal $Q_1 = s_{CR}$. Como no deben engendrarse señales de franqueo de paso durante el período de igualamiento y sincronismo de campos de $9T_H$, con $\underline{y} = 0$, la señal \underline{y} se aplica a la entrada $S_2(FF_{16})$. En la figura 25, la señal $S_2 = \underline{y}$ viene indicada con línea llena (1) y con línea de trazo inte-



1389168

rrumpido (0), deduciéndose que para $y = 0$ la entrada S_2 pre-
dominante mantiene la salida Q_1 al 0 lógico, independiente-
mente de lo que aparezca en las entradas T, J y K.

5 Fuera del período de igualamiento y sincro-
nismo de campos, el biestable FF₁₆ puede cambiar de estado,
porque un impulso producido por el borde de salida del im-
pulso s_{HP} aparece con nivel 1 lógico en el instante $t_{15} +$
 $1t_Q$ en la señal $J = \bar{p}'$, en tanto que en el instante $t_{16} -$
 $1t_Q$ aparece un borde negativamente dirigido en la señal
10 $T = \underline{a}$. En este caso, K puede ser 0 ó 1. La señal $Q_1 = s_{CR}$
tiene el 1 lógico en el instante t_{16} .

En la señal $K = \bar{d}12$, la referencia K_R indica
la señal que aparece en el caso de la norma RTMA. En los
instantes $t_{17} - 1t_Q$ y $t_{18} - 1t_Q$ se tienen bordes de impul-
so negativamente dirigidos en la señal $T = \underline{a}$ y $K = 0$, de
15 modo que para $J = 1$ ó 0 la salida Q_1 mantiene el nivel de
1 lógico. En el instante t_{18} , K_R en la señal $K = \bar{d}12$ obtie-
ne el 1 lógico, de modo que el borde de impulso en la se-
ñal $T = \underline{a}$ del instante $t_{19} - 1t_Q$ puede actuar como borde
20 de disparo para la condición $K = 1$, $J = 1$ ó 0. En el ins-
tante t_{19} , en la señal $Q_1 = s_{CR}$ ha aparecido el 0 lógico.
Tras el instante t_{19} va a aparecer el 0 lógico en la señal
 $J = \bar{p}'$, para que el biestable FF₁₆ no cambie de nuevo.

Según se ha visto, el biestable FF₁₆ engen-
25 dra la señal de puerta de subportadora de crominancia (se-
ñal de irrupción) s_{CR} ya indicada en las figuras 16 y 17,
desde el instante t_{16} al t_{19} , es decir, con una duración
de tres períodos de impulso de reloj de la señal \underline{a} , o sea
de $3 \cdot 0,0125T_H = 0,0375T_H$. Esto corresponde a $0,0375 \cdot$
30 $455/2 = 8,5$ períodos de la subportadora de crominancia.



1389108

Los tiempos dados en la tabla 7 e ilustrados en la figura 16 hablan por sí solos.

Hasta aquí, el generador de impulsos conmuta-
ble ilustrado en las figuras 14 y 15 se ha descrito sólo en
5 su actuación respecto a la norma RTMA. Para conseguir que
el generador conmutable de las figuras 14 y 15 pueda entrar
en acción también para la norma CCIR, se realizan tres ope-
raciones de conmutación, como sigue:

1) El biestable D11 de la figura 15 recibe un 1 lógico
10 en la entrada S_2 , porque hay una entrada de la puerta NOY
 N_4 conectada a masa con el 0 lógico; la puerta N_4 está blo-
queada. A continuación se aplica la señal $\bar{e}14'$ a la entrada
de reposición S_2 del biestable D12, por estar $Q_1(E14)$ conec-
tada, por medio de un condensador C_{17} y de una resistencia
15 R_{25} puesta a masa, a una entrada de una puerta NOY N_{10} que
tiene otra de sus entradas libre y con el nivel de 1 lógi-
co debido a acoplamientos internos, mientras la salida va
conectada a $S_2(D12)$.

2) Los biestables L13 y L14 reciben el 1 lógico en la en-
20 trada S_2 a través de la puerta NOY N_5 , con una entrada co-
nectada a masa con el 0 lógico. A la entrada de reposición
 S_2 del biestable L11 se aplica la señal $I13'$, por estar
 $Q_1(L13)$ conectada, por medio de un condensador C_{18} y de una
resistencia R_{26} puesta a masa, a una entrada de una puerta
25 NOY N_{11} que tiene otra de sus entradas libre y cuya salida
va conectada a $S_2(L11)$.

3) Las entradas T y J del biestable X se cambian o con-
mutan. A este fin, una de las entradas de las puertas N_6 y
 N_7 se conecta a masa a través de un conmutador de dos posi-
30 ciones con 0 lógico, posición C, de modo que quedan libres



1971

389168

otras dos puertas NOY designadas N_{12} y N_{13} . La puerta N_{12} , que tiene una entrada conectada a $Q_1(L16)$, tiene su salida conectada a $T(X)$; y la puerta N_{13} , que tiene una entrada conectada a $Q_2(\bar{Y})$ tiene su salida conectada a $J(X)$.

5 Aún cuando la salida de la puerta N_{11} está conectada tanto a $S_2(L11)$ como a $S_2(L12)$, en el biestable $L11$ sólo influye la realimentación. La razón para la interconexión de $S_2(L11)$ y $S_2(L12)$ es que los biestables $L11$ y $L12$, en la práctica, pueden estar en forma de un biestable
10 doble FCJ-121 que tenga una sola entrada S_2 en interconexión.

Para explicar la sencilla conmutabilidad del generador de impulsos de la figura 15 e ilustrar algunas importantes diferencias de señales que tienen lugar entre
15 las posiciones R y C, se han representado parcialmente en la figura 26 unas cuantas señales asociadas a los divisores de frecuencia D, E, F11 y L, y en la figura 27 otras asociadas a los generadores ZZ, Y, Z y X. Las figuras 26 y 27
20 son a la posición C lo que las figuras 17, 18 y 19 a la posición R.

El período de impulso de reloj de la señal a , de 80 veces la frecuencia de líneas ν_H es de 800 ns en la figura 26. Hasta el instante t_{19} en que se efectúa la realimentación con la señal e_{13} en la figura 17 para la posición R, las señales d_{11} , d_{12} , e_{11} , e_{12} , e_{13} , e_{14} y f_{11} de
25 la figura 26 son idénticas a las de la figura 17. En este caso se ha dejado de tener en cuenta la diferencia en el período de impulso de reloj (de 795 respecto a 800 ns), así como en la escala de tiempo calculada $t_0, \dots, t_{40}, \dots, t_{80} = t_0$. En la posición C, la realimentación con
30

18 MAY 1968



389168

la señal $\bar{e}14'$ de la figura 26 se efectúa en el instante $t_{22} + 2t_Q$. En la señal $\underline{d}12$ aparece un impulso con una duración de $3t_Q$. El resultado es que los divisores D y E cuentan ahora dos impulsos sucesivos de más, o se los saltan de modo que el primitivo divisor de 42:1 se hace ahora divisor de 40:1. Es importante que en la señal $\underline{e}11$, que puede efectuar una acción de disparo sobre el biestable W para suministrar la señal de bloqueo de líneas (que es $T(W) = Q_1(E11)$ con arreglo a la figura 15), aparezca en el instante $t_{22} + 1t_Q$ un borde de impulso negativamente dirigido que actúa como borde de disparo. Esto contrasta con el borde de disparo contenido en la señal $T = \underline{e}11$ en el instante $t_{21} + 1t_Q$ en la figura 22, para la posición R. Como se desprende de la figura 3, para la norma CCIR hay que engendrar un impulso de bloqueo de líneas en la señal s_{HW} , desde $t_7 + 2t_Q$ hasta $t_{22} + 2t_Q$, de una duración de quince períodos de impulso de reloj, si bien para ambas normas el impulso de sincronismo de líneas contenido en las señales s_{HP} , el impulso de igualamiento de la señal s_{EP} y la "medalladura" de trama de la señal s_{VS} tienen el mismo número de períodos de impulso de reloj en los mismos instantes relativos.

La señal $\underline{e}14$ con bordes de disparo en los instantes t_1 y t_{41} determina las señales $\underline{l}11 \dots \underline{l}16$, de las cuales la señal $\bar{l}13'$ proporciona la realimentación al biestable L11. La escala de tiempos de frecuencia de campos calculada a base de ella está representada para la señal $\underline{l}15$ y en ella, como en la figura 18, el instante de comienzo es el t_{100}' , y el t_{101}' está un cuarto de período T_H de línea más tarde, etc., hasta llegar a $t_{1350}' = t_{100}'$.



Análogamente a la figura 19, el resultado de los biestables ZZ, Y, X y de la puerta NOY Z se da en la figura 27. Partiendo de las señales $\underline{115}$ y $\underline{116}$ y de la señal $\underline{m15}$ del divisor M (figura 18), representada en la figura 26 y en la que aparece en el instante t_{110}' un borde de impulso negativamente dirigido, se deducen sencillamente las señales $Q_2 = \overline{zz}$, $Q_1 = \underline{y}$, y \underline{z} , con una duración de impulso de $2,5T_H$, $7,5T_H$ y $2,5T_H$, respectivamente.

Para el biestable X, con $K = 0$, la figura 27 representa las señales $T = \overline{116}$, $J = \underline{y}$, $S_2 = \overline{zz}'$ y $Q_1 = \underline{x}$. El impulso negativamente dirigido de la señal $S_2 = \overline{zz}'$ en el instante t_{120}' hace que el biestable X, que se halla en el estado estable con $Q_1 = 1$ en la condición $K = 0$, $J = 0$ ó 1, cambie de modo que en el instante $t_{120}' + 2t_Q$ aparezca el 0 lógico en la señal $Q_1 = \underline{x}$. El siguiente borde de impulso negativamente dirigido en la señal $T = \overline{116}$ aparece en el instante $t_{150}' + 1t_Q$, en el que para $K = 0$ y el 0 lógico en la señal $J = \underline{y}$, el biestable X no cambia de estado. En el instante $t_{150}' + 2t_Q$ aparece el 1 lógico en la señal $J = \underline{y}$, de modo que el siguiente borde negativamente dirigido de la señal $T = \overline{116}$ en el instante $t_{200}' + 1t_Q$ hace que el biestable cambie a su estado estable con $Q_1 = 1$ para $K = 0$ y $J = 1$.

En la norma CCIR, la señal $\underline{11}$ descrita en la figura 20 con referencia a la norma RTMA se genera esencialmente del mismo modo. De hecho, hasta el instante t_{19} las señales $\overline{d11}$, $\overline{e14}'$, $\overline{f11}$ y $\overline{e12}$ son de forma o perfil idéntico para ambas normas, excepto en lo que se refiere a la diferencia de período de impulso de reloj. Más allá del período de igualamiento y sincronismo de campos, en la señal



1971

389168

$Q_1 = i1$ se originan unos impulsos auxiliares de frecuencia de líneas y de frecuencia doble de la de líneas, durante el período de $7,5T_H$, con $y = 0$.

5 El biestable W que actúa como generador de señales de bloqueo opera del mismo modo para ambas normas, con la única diferencia (eso sí, considerable) de que en la señal $T = e11$ aparece un borde de disparo en el instante t_{22} para la norma CCIR, en lugar de en t_{21} , como pasa para la norma RTMA.

10 Aparte del diferente número de los diversos impulsos en la señal de sincronismo de líneas $Q_1 = p$ generada por el biestable P, éste funciona del mismo modo para ambas normas, para generar los impulsos s_{HP} , s_{EP} , s_{VP} y s_{VS} .

15 Según se ha visto, en el generador de impulsos de las figuras 14 y 15 hay pocas cosas que conmutar para uso con la norma RTMA o con la CCIR. La conmutación del dividendo del circuito de divisores de frecuencia L, M que divide a la frecuencia de campos resulta evidente. La elección de la frecuencia de impulsos de reloj del generador A, del mismo múltiplo de la frecuencia de líneas en ambas posiciones, con el ejemplo de $80\sqrt{H}$, evita tener que conmutar el dividendo del circuito de divisores D, E, F11 que divide a la frecuencia de líneas. Se ha visto que es necesario un desplazamiento de impulsos por conmutación en el divisor D, E de modo que se generen los impulsos s_{HW} de bloqueo de líneas de duración relativamente distinta (14 respecto a 15 impulsos de reloj). Se obtiene un desplazamiento de bordes de impulso muy sencillo haciendo el divisor D, E no en forma de divisor de 40:1 adaptable por medio de

20

25

30

18 MAY 1971



389168

conmutación sino, en principio, como divisor de 42:1 cuyo dividendo se reduzca a 40 por medio de una realimentación conmutable, al propio tiempo que se efectúa el conveniente desplazamiento de los bordes de impulso.

5

La figura 17 ilustra la señal s_{CR} de franqueo de paso de subportadora de crominancia de NTSC para la norma RTMA, cuya generación se describe con referencia a las figuras 24 y 25. Para una señal s_{CC} de franqueo de paso correspondiente para la subportadora de crominancia PAL para la norma CCIR se tienen dos importantes diferencias. En primer lugar, difieren el instante de comienzo y la duración de impulsos, a saber: para la norma CCIR es 5,6 μ s después del borde de ataque del impulso s_{HP} de sincronismo de líneas y una duración de 10 períodos de la señal de subportadora de crominancia a una frecuencia de 4433618,75 Hz, que son 2,26 μ s. En la escala de tiempo de líneas, esto corresponde a un instante de comienzo de $t_9 + 2t_Q$ (borde de ataque s_{HP}) más $5,6/0,8 = 7$ períodos de impulso de reloj: es decir, hasta el $t_{16} + 2t_Q$. En un instante final t_{19} , la duración es $(t_{19} - t_{16}) - 2t_Q$ y se necesitan, por tanto, $3 \cdot 0,8 - 2 \cdot 70/1000 = 2,26$ nanosegundos.

10

15

20

25

30

En segundo lugar, no es suficiente, como en la norma RTMA, interrumpir la generación de la señal de franqueo de paso en el período de igualamiento y sincronismo de campos, sino que, con arreglo al sistema PAL, hay que efectuar una supresión desplazada en fase de nueve períodos de línea en un ciclo de cuatro campos. Todo esto se ha descrito ya con referencia a las figuras 10 ... 13.

Para la explicación del funcionamiento del generador ilustrado en la figura 24, para generar la señal



MAY. 1971

389168

s_{CC} de franqueo de paso de subportadora de crominancia PAL, se hace referencia a las figuras 11, 12 y 13. Por lo que concierne a su funcionamiento, los biestables FF_{12} , FF_{13} y FF_{14} indicados en la figura 24 corresponden a los biestables FF_2 , FF_3 y FF_4 , respectivamente, de la figura 10. El biestable FF_{16} indicado en la figura 24 y descrito en relación con la señal s_{CR} de puerta de NTSC se usará cuando se genere la señal s_{CC} de puerta de PAL. A este fin, se conecta a $Q_2(FF_{16})$ la entrada T de un biestable FF_{17} . La entrada J(FF_{17}) va conectada a $Q_1(FF_{13})$. Los biestables FF_{13} y FF_{14} actúan como generador de señales de supresión para engendrar un impulso de supresión de nueve períodos de línea en la señal s_C , que aparece desplazado en fase en un ciclo de cuatro líneas, mientras más allá de este período se tiene que $Q_1(FF_{13}) = s_C = 1$. La señal \underline{d}_{12} de la figura 26 se aplica a la entrada $S_2(FF_{17})$. La salida $Q_2(FF_{17})$ va conectada a $S_2(FF_{12})$. Para el biestable FF_{12} , con $J = 1$ y $K = 0$, la entrada T(FF_{12}) recibe la señal \underline{a} de la figura 26. En la posición C del generador de impulsos de las figuras 14 y 15, la salida $Q_1(FF_{12})$ suministra la señal de franqueo de paso s_{CC} de subportadora de crominancia PAL.

Para el estado estable del biestable FF_{17} , con $S_2 = \underline{d}_{12} = 0$ ó 1 , se tiene que $Q_2 = 1$. Para el estado estable del biestable FF_{12} , en el que $J = 1$, $K = 0$ y $S_2 = Q_2(FF_{17}) = 1$ mientras $T = \underline{a}$, se tiene que $Q_1 = s_{CC} = 1$.

En la posición C del generador de impulsos conforme a las figuras 14 y 15 tienen aplicación las señales representadas en la figura 25 para el biestable FF_{16} en que para $K = \overline{d}_{12}$ aparece la señal K_C . Como las señales

373



MAY 1971

389168

K_R y K_C son más o menos de forma idéntica hasta el instante t_{20} , el biestable FF_{16} engendra por la salida Q_2 una señal que es la inversa de la señal $Q_1 = s_{CR}$ indicada. Durante cada período de línea, fuera del de igualamiento y sincronismo de campos de $7,5T_H$ períodos de línea, aparece una vez un borde de impulso negativamente dirigido, en la entrada $T(FF_{17})$ y en el instante t_{16} . En el instante t_{16} se tiene $S_2 = \underline{d}12 = 1$ y $J = K = 1$, de modo que el biestable FF_{17} cambia de estado y hace que en el instante $t_{16} + 1t_Q$ aparezca el 0 lógico en la salida $Q_2(FF_{17})$, con el resultado de que el biestable FF_{12} cambia también por medio de la conexión $S_2(FF_{12}) = Q_2(FF_{17})$. En la señal s_{CC} de la salida $Q_1(FF_{12})$ ha aparecido el 0 lógico en el instante $t_{16} + 2t_Q$. En la entrada $S_2(FF_{17})$ empieza un impulso con 0 lógico en la señal $\underline{d}12$ en el instante t_{18} , de modo que el biestable FF_{17} vuelve a cambiar y a llevar el 1 lógico en la salida Q_2 tras el instante $t_{18} + 1t_Q$. El siguiente borde negativamente dirigido, activo como borde de disparo en la entrada $T(FF_{12})$ en el instante $t_{19} - 1t_Q$, hará que el biestable FF_{12} cambie pasando al estado estable asociado a la condición $J = 1, K = 0$. En el instante t_{19} aparece el 1 lógico en la salida $Q_1(FF_{12})$. La señal s_{CC} tiene un impulso de puerta que va desde $t_{16} + 2t_Q$ hasta t_{19} , según se requiere.

Si en la señal s_C los biestables FF_{13} y FF_{14} generan un impulso con el nivel de 0 lógico, y si este impulso se suministra a la entrada $J(FF_{17})$, el borde negativamente dirigido no hará que el biestable FF_{17} cambie en el instante t_{16} por la entrada T . Para la condición $J = 0, K = 1$ y $S_2 = 0$ ó 1 , la salida $Q_2(FF_{17})$ lleva asociado el 1 lógico en su estado estable.



1389168

En el biestable FF_{14} se aplica la señal $\underline{i1}$ a la entrada T, y la señal $\overline{F11}$ a las entradas J y K interconectadas. El funcionamiento del biestable FF_{14} es análogo al del biestable FF_4 de la figura 10, cuyas señales vienen dadas en la figura 12. El biestable FF_{14} genera una señal de perfil rectangular \underline{ff}_{14} y \overline{ff}_{14} en las salidas Q_1 y Q_2 a frecuencia mitad de la de líneas, en la que, según el campo, los bordes se sitúan cerca del instante t_9 o t_{49} bajo la influencia del borde de salida de los impulsos de la señal $\underline{i1}$.

La aplicación de las señales a las entradas del biestable FF_{13} es como sigue: en J_1 , señal \underline{y} ; J_2 , señal \underline{ff}_{14} ; J_3 , señal $\underline{l14}$; K_1 , señal $\overline{I13}$; K_2 , señal \overline{ff}_{14} ; y K_3 , señal \overline{zz} . Las señales \underline{ff}_{14} y \overline{ff}_{14} pueden intercambiarse como se ha hecho en la figura 10, con el fin de simplificar el dibujo.

En la figura 13 se dan las señales para el biestable FF_3 que, con pequeñas modificaciones, sirven también para el biestable FF_{13} de la figura 24. A continuación se da un panorama de las modificaciones:

<p>FF_3</p> <p>$K_1 = \underline{ff}_4$</p> <p>Bordes en t_{13} y t_{53}</p> <p>$K_2 = \underline{ff}_5$</p> <p>Impulso t_{110} a t_{130}</p> <p>$K_3 = \overline{I2}$</p> <p>Bordes en t_0 y t_{40}</p> <p>K</p> <p>Impulsos en t_{130}</p> <p>$J_2 = \overline{ff}_4$</p>	<p>FF_{13}</p> <p>$K_2 = \overline{ff}_{14}$ (o \underline{ff}_{14})</p> <p>Bordes en t_9 y t_{49}</p> <p>$K_3 = \overline{zz}$</p> <p>Impulso $t_{110'}$ a $t_{120'}$</p> <p>$K_1 = \overline{I13}$</p> <p>Bordes en t_1 y t_{41}</p> <p>K</p> <p>No hay impulsos tras $t_{120'}$</p> <p>$J_2 = \underline{ff}_{14}$ (o \overline{ff}_{14})</p>
---	--



389168

Véase K_1

$$J_3 = \overline{ff}_5$$

Impulso t_{110} a t_{130}

$$J_1 = \underline{y}$$

Impulso t_{120} a t_{150}

Véase K_2

$$J_3 = \underline{114}$$

Impulso $t_{110'}$ a $t_{140'}$

$$J_1 = \underline{y}$$

Impulso $t_{120'}$ a $t_{150'}$

$$Q_1 = s_C$$

En 3 campos un impulso de $9T_H$ desde

$$t_{13} \text{ o } t_{53}$$

$$t_9 \text{ o } t_{49}$$

En el 4º campo un impulso más largo, desde

$$t_0 \text{ a } t_{13}$$

$$t_1 \text{ a } t_9$$

$$9T_H + (13/80)T_H = 9,16T_H$$

$$9T_H + (8/80)T_H = 9,1T_H$$

Es admisible la duración ligeramente mayor del impulso de la señal de supresión s_C en el cuarto campo.

El generador de impulsos ilustrado en la figura 24, o el de la figura 10, puede conectarse fácilmente a un codificador PAL ya conocido. Este codificador está provisto del llamado conmutador de PAL, para lograr que la polaridad del vector (R-Y) cambie en una línea sí y otra no. De la norma PAL se deduce que la posición del conmutador de PAL debe ser tal que la fase de la primera irrupción formada de las subportadoras de crominancia tras la señal de puerta PAL s_C de $9T_H$ esté a 135° respecto al vector $\pm(B-Y)$. A este fin, el conmutador debe accionarse o excitarse a frecuencia mitad de la de líneas. Como en la señal s_C el impulso de puerta de $9T_H$ viene determinado por las señales \underline{ff}_{14} y \overline{ff}_{14} de frecuencia mitad de la de líneas, se garantiza una relación uniforme entre estas señales. Con esta garantía pueden usarse las señales \underline{ff}_{14} y \overline{ff}_{14} para activar el conmutador de PAL en un codificador.

La presente solicitud, que corresponde a las

389168



5 presentadas en Holanda, el 14 de Marzo de 1970, bajo el N^o 70 03 669, el 16 de Mayo de 1970, bajo el N^o 70 07 169, y el 10 de Octubre de 1970, bajo el N^o 70 14 894, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

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:

20

1^a.- Perfeccionamientos introducidos en generadores de impulsos para televisión, para generar por lo menos una serie de impulsos que tiene impulsos de diferente duración y período de repetición, el cual comprende un generador de impulsos de reloj dotado de un período más breve que el más corte de

25

9.1.74

- 102.-



dichos períodos de repetición, un circuito de divisores de frecuencia conectados al generador de impulsos de reloj, unos generadores de impulsos controlados por divisores, y un generador de señales conectado a los divisores y a los generadores de impulsos, estando dicho generador de señales provisto de un terminal de salida que transporta dicha serie de impulsos, caracterizados porque dicho generador de impulsos de reloj es un generador que tiene un período de impulsos de reloj igual al (o que forma parte integrante del) máximo común divisor de los diferentes períodos de impulso requeridos de las series de impulsos del generador de señales, siendo el período de repetición más breve de los impulsos de la serie un múltiplo entero del período de impulso de reloj.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, según las cuales, el generador de impulsos que comprende dos generadores de señales para engendrar dos series de impulsos diferentes acopladas entre si, se caracteriza porque el generador de impulsos de reloj es un generador que tiene un período de impulso de reloj igual al (o que forma parte integrante del) máximo común divisor de los diferentes períodos de impulso requeridos de las citadas series de

389168 12



impulsos de los generadores de señales y de las diferencias de tiempo entre las mismas, siendo el más breve período de repetición de los impulsos de una serie un múltiplo entero del período del impulso de reloj.

5

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o la 2ª, caracterizados porque, con arreglo a una norma de televisión, hay unos circuitos de divisores de frecuencia que dividen a una frecuencia de líneas y a una frecuencia de campos, acoplados, a los fines de su control, a un generador de impulsos auxiliares que engendra unos impulsos auxiliares a la frecuencia de líneas y a frecuencia doble de la de líneas, y dicho generador de impulsos auxiliares ya conectado al generador de señales que engendra una señal de sincronismo y una señal de bloqueo, respectivamente, con el fin de controlarlas.

10

15

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque, a los fines de su control, el generador de impulsos auxiliares va directamente conectado al circuito de divisores de frecuencia que divide los impulsos de reloj a la frecuencia de líneas y, a los fines de su determinación de frecuencia, va acoplado al circuito de divisores de frecuencia que divide a la frecuencia de campos por

20

25

9.1.74

- 104 -

389168

12



medio de uno de los generadores de impulsos que suministra un impulso que dura un período de igualamiento y sincronismo de campos.

5 5ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el circuito de divisores de frecuencia que divide los impulsos de reloj a la frecuencia de líneas con arreglo a una norma de televisión está directamente conectado, a los fines de su control y
10 la determinación de bordes de impulsos, al generador de señales que engendra una señal de sincronismo y una señal de bloqueo, respectivamente.

15 6ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, introducidos en un generador de impulsos adecuado para uso con diferentes normas de televisión en las que haya fijadas una frecuencia de líneas y una frecuencia de campos, caracterizados porque la frecuencia del generador de impulsos de reloj para cada norma asciende al
20 producto de un mismo número multiplicado por las diferentes frecuencias de líneas, en tanto que un circuito de divisores de frecuencia, que divida a las diferentes frecuencias de campos, es conmutable en dividendo, formándose de manera conmutable un circuito
25 de divisores de frecuencia que divida a la frecuencia

9.1.74

389168

12 EN



de líneas y tenga el mismo dividendo para cada norma, de modo que se obtenga un desplazamiento de los bordes de impulso.

5 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, caracterizados porque el dividendo del circuito de divisores que divide a la frecuencia de líneas y está conectado al generador de impulsos de reloj que tiene frecuencia múltiplo de la de líneas es mayor que el múltiplo de la frecuencia de líneas
10 constituido por la frecuencia del generador de impulsos de reloj, circuito en el cual un divisor para la reducción del dividendo y el desplazamiento del borde de impulsos está provisto de una realimentación conmutable.

15 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª o la 7ª, caracterizados porque el circuito de divisores de frecuencia que divide a la frecuencia de campos incluye un divisor que tiene un dividendo fijo obtenido a causa de la estructura interna, habiendo una salida de uno de los generadores
20 de impulsos controlados por los divisores conectada, con el propósito de aumentar el dividendo, a una entrada de supresión o bloqueo de dicho divisor.

25 9ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados

375

389168

12



5 porque el circuito de divisores de frecuencia que divide a la frecuencia de campos con arreglo a una norma de televisión está provisto de una entrada para señales de sincronismo de frecuencia igual a la de campos, en tanto que el generador está provisto de un discriminador de fase que controla al generador de impulsos de reloj, discriminador que tiene una entrada para señales de sincronismo de la frecuencia de líneas con arreglo a la norma.

10 10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9ª, caracterizados porque la entrada de sincronismo de dicho circuito de divisores de frecuencia va acoplada a un circuito de sincronismo que está acoplado a uno de los generadores de impulsos que
15 suministra un impulso de la frecuencia de campos, para una alimentación que se efectúa con arreglo a una función de impulsos.

20 11ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el generador de impulsos es apropiado para uso en la norma de televisión en colores PAL, y está provisto de un generador de señales de franqueo de paso de subportadora de crominancia PAL al cual, a
25 los fines de la determinación de los bordes de los impulsos que aparecen a la frecuencia de líneas en

9.1.74

389168



la señal de franqueo de paso, van conectados el ge-
nerador de impulsos de reloj y el circuito de di-
visores de frecuencia que divide a la frecuencia de
líneas, llevando dicho generador de señales de fran-
5 queo de paso incorporado un generador de señales
de supresión para dar un impulso de supresión que
dure nueve períodos de línea y aparezca a la fre-
cuencia de campos con un desplazamiento de fase en
un ciclo de cuatro campos, estando dicho generador
10 de señales de supresión conectado, a los fines de
su determinación de frecuencia, a un circuito de di-
visores de frecuencia que divide a la frecuencia de
campos y un generador de impulsos acoplado al mismo,
y conectado, a los fines de determinar sus bordes
15 de impulso, con un generador de impulsos auxiliares
que suministre impulsos auxiliares de frecuencia igual
a la mitad de la frecuencia de líneas.

12ª.- Perfeccionamientos según cualquiera
de las reivindicaciones precedentes, caracterizados
20 porque el generador está formado con biestables de la
clase JK en los circuitos de divisores de frecuencia
y en los generadores de impulsos.

13ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 12ª, caracterizados porque en el generador
25 de impulsos hay previstos unos biestables JK que tienen

1-3-73

389168

12



5 un tiempo de retardo de propagación, en los que por lo menos dos entradas de un biestable JK van conectadas a la salida del generador de impulsos de reloj y a las salidas de otros biestables JK que, según lo calculado en relación con el generador de impulsos de reloj, tiene un número secuencial diferente y, por tanto, un tiempo compuesto o agregado de retardo de propagación diferente.

10 14ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª o la 13ª, caracterizados porque el generador de impulsos va provisto de un biestable JK que tiene un tiempo de retardo de propagación y una acción de disparo en por lo menos dos de sus entradas, en el cual, a los fines de la determinación de bordes de los impulsos engendrados por el biestable, con una precisión del orden del tiempo de retardo de propagación, una primera entrada de órdenes del biestable va conectada a la salida del generador de impulsos de reloj y de uno de los biestables JK sucesivos de los circuitos de divisores de frecuencia y los generadores de impulsos, en tanto que la segunda entrada de órdenes de dicho biestable va conectada a una salida de otro biestable JK que, en lo que concierne a su actividad, sucede al generador de impulsos de reloj y sucede a uno de los biestables JK que siguen al generador de

15

20

25

9.1.74

389168

12



impulsos de reloj.

5 15ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª, 13ª o 14ª, caracterizados porque el biestable JK provisto de entrada T, K, J y S₂ en el generador de señales de sincronismo del generador de impulsos es del tipo que tiene una acción de disparo en todas las entradas citadas.

10 16ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª, caracterizados porque una entrada de activación S₁ y una entrada de reposición S₂ del generador de señales constituido en forma de biestable JK van conectadas a unas salidas portadoras de señales inversas del generador de impulsos auxiliares que suministra impulsos auxiliares a la frecuencia de líneas y a frecuencia doble de la de líneas y está constituido en forma de biestable JK, hallándose formado el biestable JK últimamente citado como un tipo que tiene tiempos de retardo de propagación diferentes, desde los bordes de impulsos a las salidas inversas.

20 17ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª, caracterizados porque un generador para engendrar una señal de franqueo de paso de subportadora de crominancia NTSC está constituido con un biestable JK que tiene una de sus entradas de órdenes acoplada al generador de impulsos de reloj, una entrada

25

9.1.74

1-3-73

1389168



5 preparatoria acoplada a través de un circuito diferen-
ciador al generador de señales que engendra una señal
de sincronismo, otra entrada preparatoria de dicho
biestable conectada al circuito de divisores de fre-
cuencia que divide a la frecuencia de líneas, y una
entrada de reposición del mismo acoplada, a los fines
de supresión o bloqueo, a un generador que suministra
un impulso auxiliar de frecuencia igual a la de campos.

10 18ª.- Perfeccionamientos según las reivindi-
caciones 11ª y 12ª, caracterizados porque el genera-
dor de señales de franqueo de paso está constituido con
biestables JK que tienen entradas de órdenes T y entra-
das de reposición S_2 , en los cuales las entradas de ór-
denes T de dos de los biestables JK van acopladas al
15 generador de impulsos de reloj y al circuito de divi-
sores de frecuencia que divide a la frecuencia de lí-
neas, respectivamente, mientras una salida de un pri-
mer biestable JK va conectada a la entrada de reposi-
ción S_2 del segundo biestable JK que entrega dicha se-
20 ñal de franqueo de paso por una salida, estando la en-
trada de reposición S_2 del primer biestable JK conecta-
da a una salida del generador de señales de supresión.

25 19ª.- Perfeccionamientos según las reivindi-
caciones 11ª y 12ª, caracterizados porque el genera-
dor de señales de franqueo de paso está constituido

9.1.74



1389168



5 con un biestable JK que tiene una de sus entradas preparatorias conectada al generador de señales de supresión, una de sus entradas de órdenes conectada al generador que suministra un impulso auxiliar de frecuencia igual a la de líneas, y una entrada de reposición del mismo biestable conectada al circuito de divisores de frecuencia que divide a la frecuencia de líneas, mientras una salida de dicho biestable va conectada a una entrada de reposición de un
10 segundo biestable JK que por una de sus salidas de la citada señal de franqueo de paso, y cuya entrada de órdenes va conectada al generador de impulsos de reloj.

15 20ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 11ª y 12ª o 18ª o 19ª, caracterizados porque el generador de señales de supresión incorporado al generador de señales de franqueo de paso está constituido con un biestable JK del tipo que tiene una acción de disparo en todas las entradas, mientras unas
20 entradas de las citadas entradas preparatorias múltiples formadas van conectadas a las salidas de dicho generador de impulsos auxiliares constituido en forma de biestable JK y que suministra impulsos auxiliares a frecuencia mitad de la de líneas.

25 21ª.- Perfeccionamientos según cualquiera-

9.1.74

389168

12



de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque un generador de impulsos, que suministra un impulso relativamente breve de frecuencia igual a la de campos para televisión, está constituido en forma de puerta electrónica con una de sus entradas acoplada a un generador que suministra un impulso relativamente largo de frecuencia igual a la de campos, y al circuito de divisores de frecuencia que divide a la frecuencia de campos.

22^a.- Perfeccionamientos introducidos en generadores de impulsos para televisión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 12 ENE. 1974

P.A. Alberto de Elizaburu
Por Poder

9.1.74
MCM

1789168

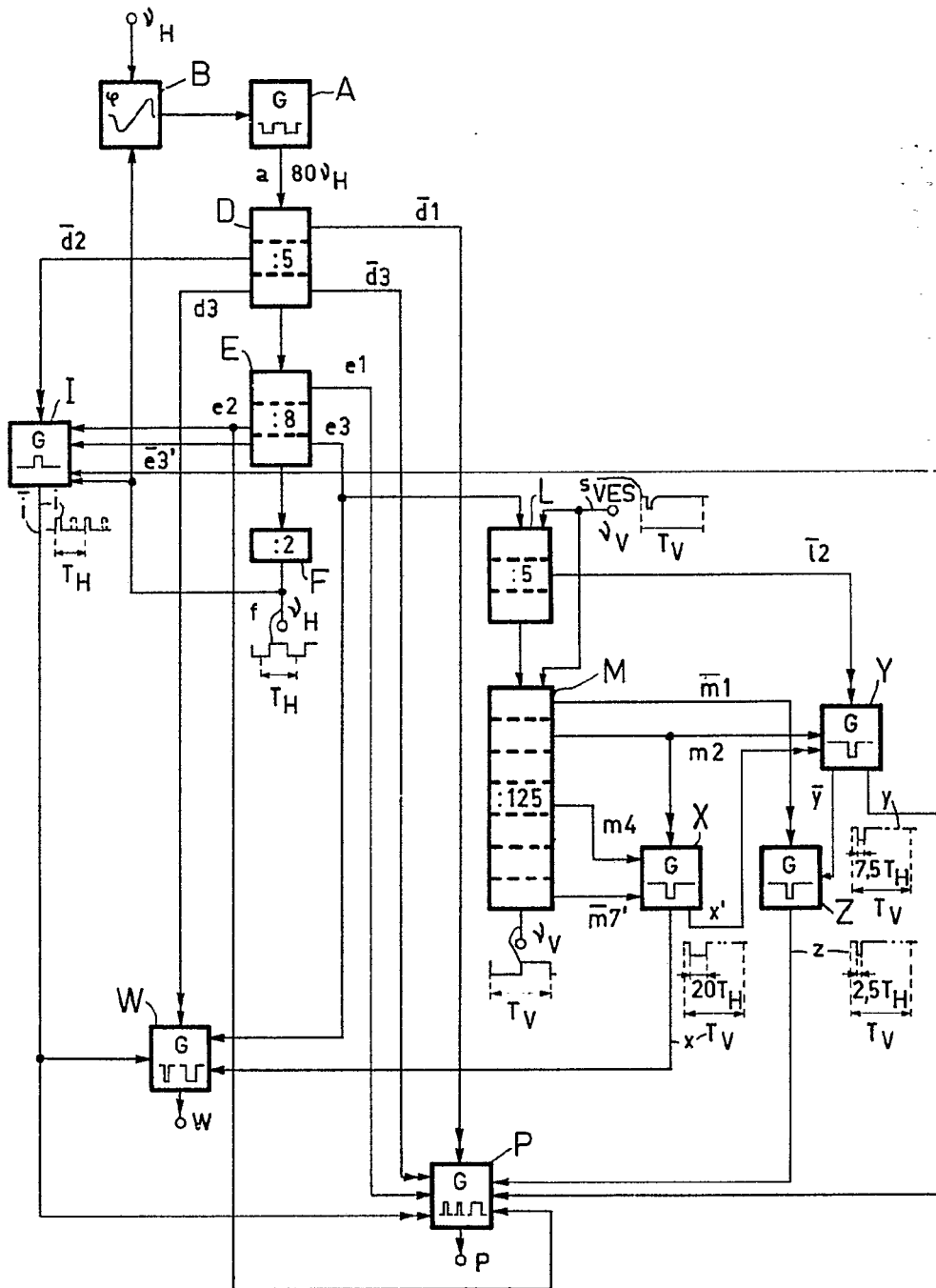


Fig.1



389168

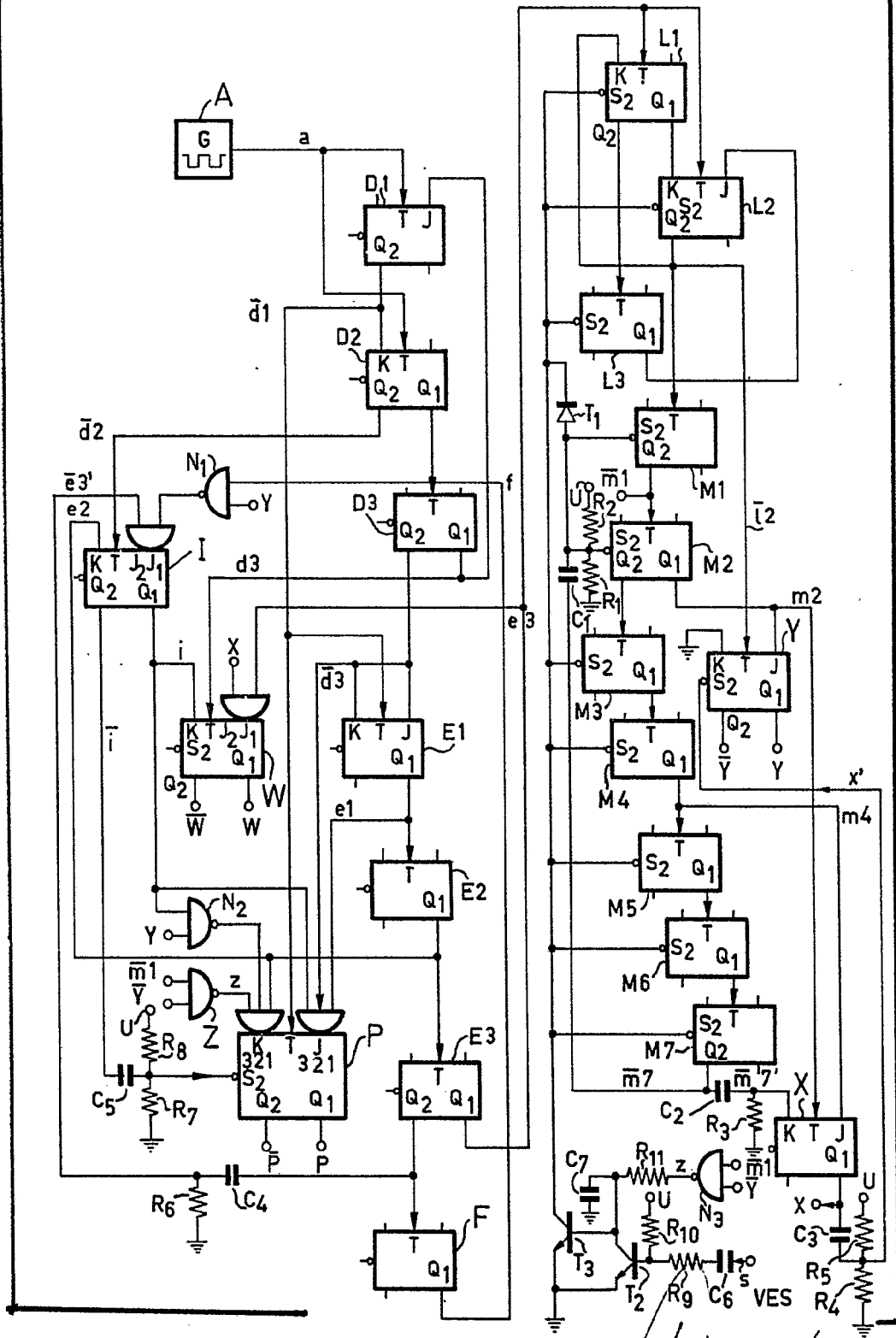


Fig. 2

ALBERTO DE FERRARI
FOR PAGES

389168

18 MAY 1977

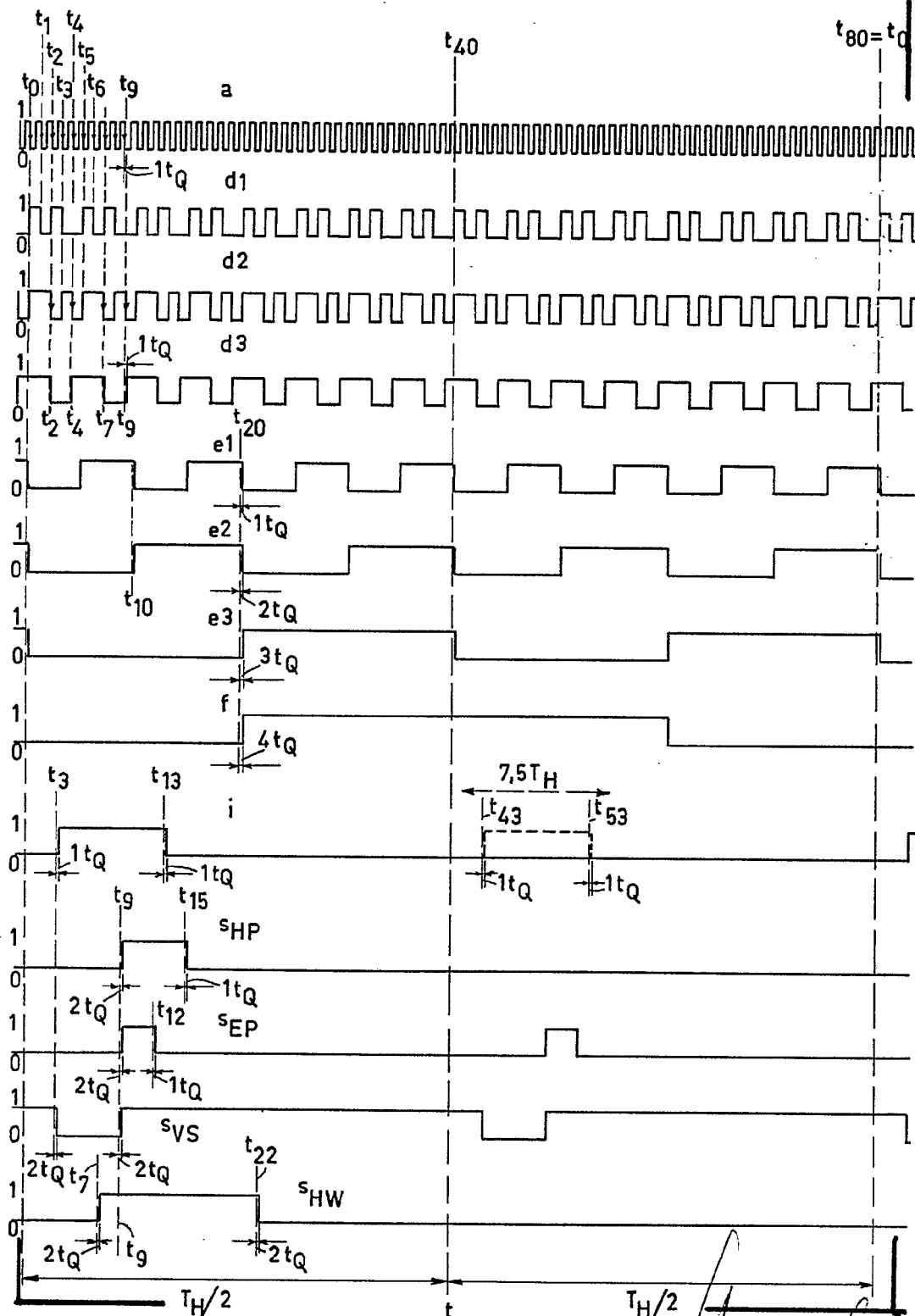


Fig. 3

TH/2
Alberto de Elomus
For Ensch

389168

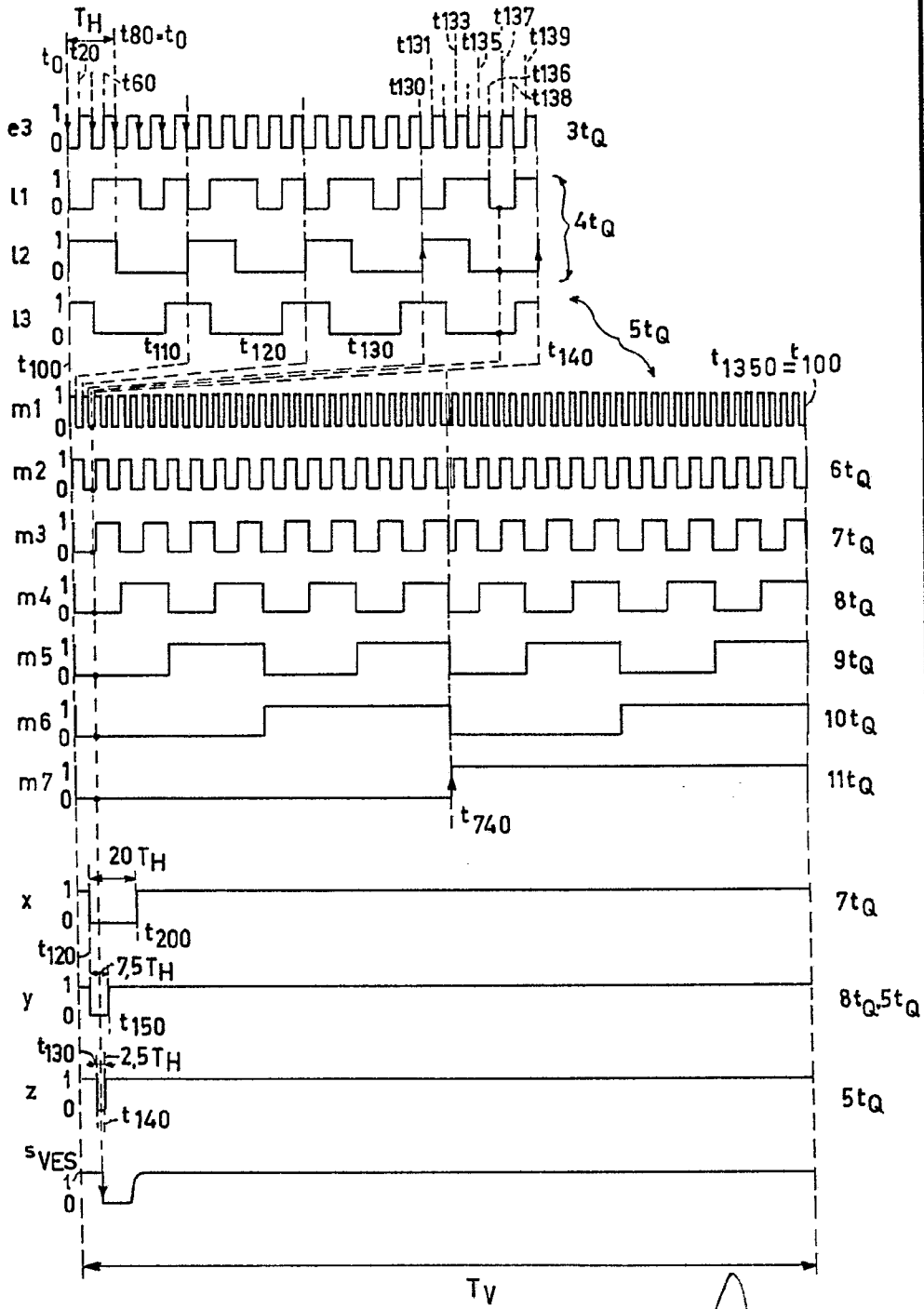


Fig:4

Alderto de LIZADURY
For Podes

389168

18

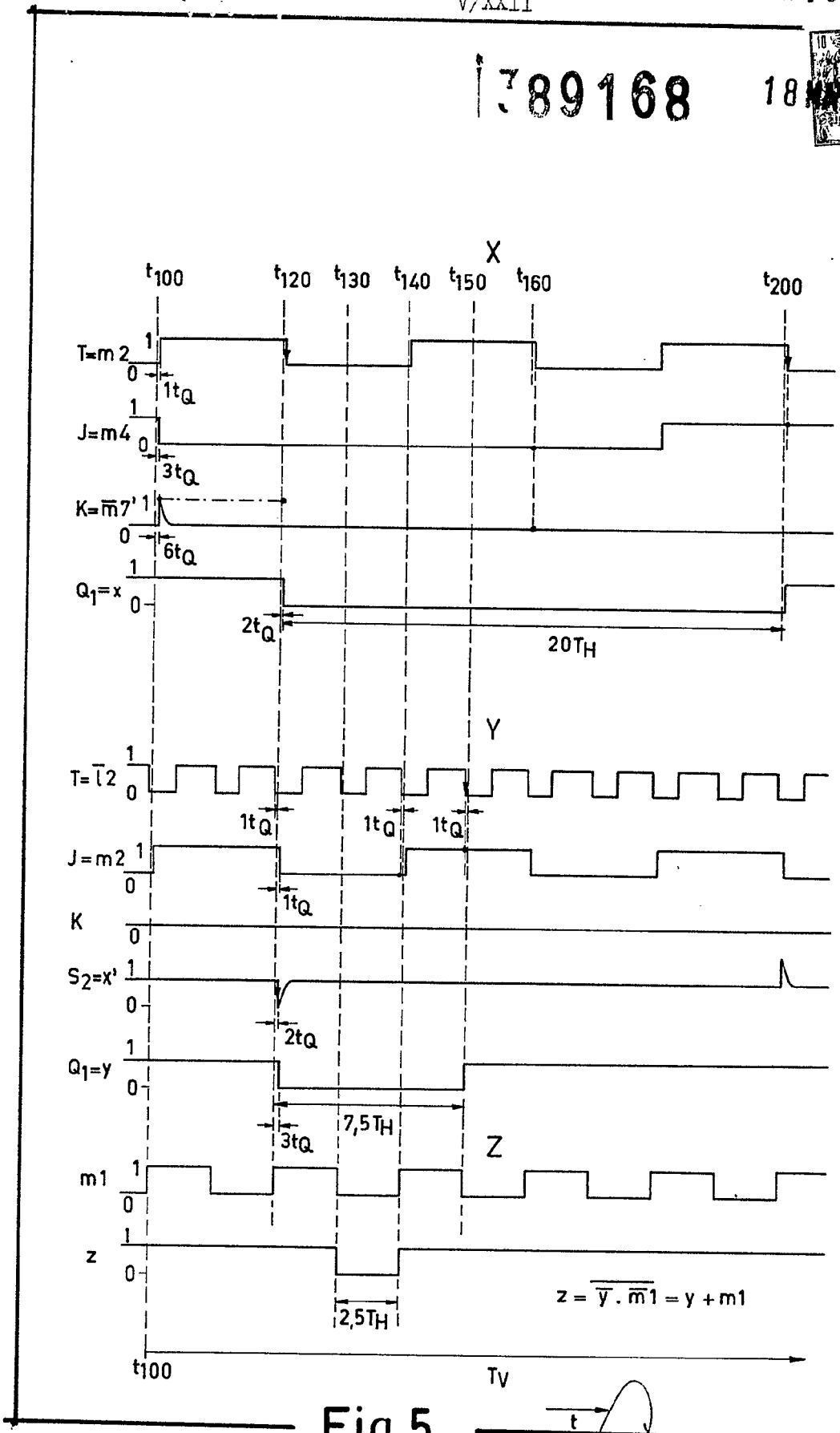


Fig. 5

Alberto da ...
For Rodas

389168 18 MAY 1971

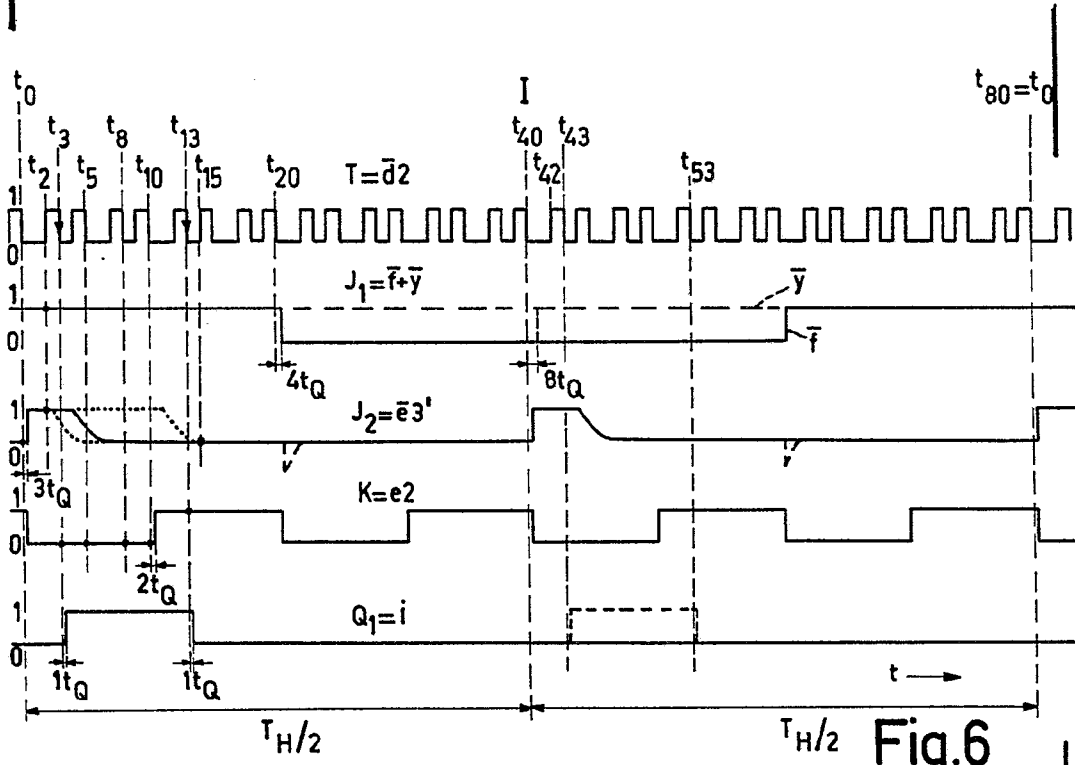


Fig.6

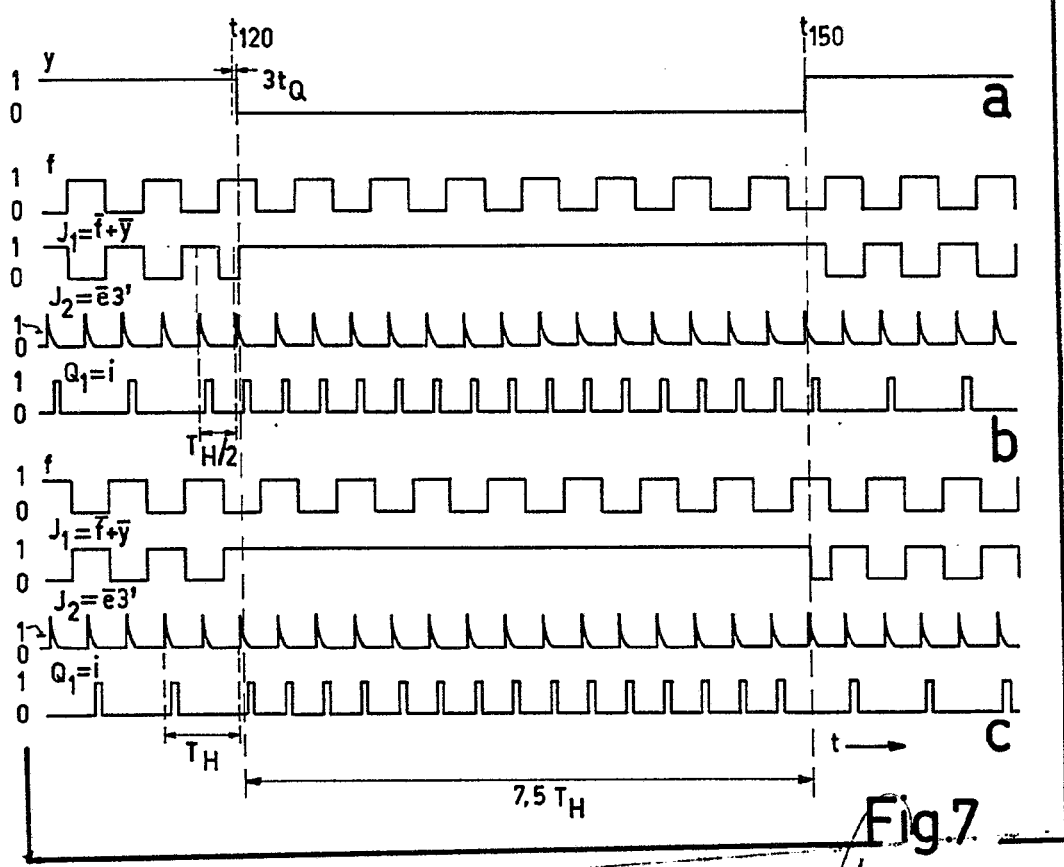


Fig.7

Alberto de Eizdovv For Poder

389168

18

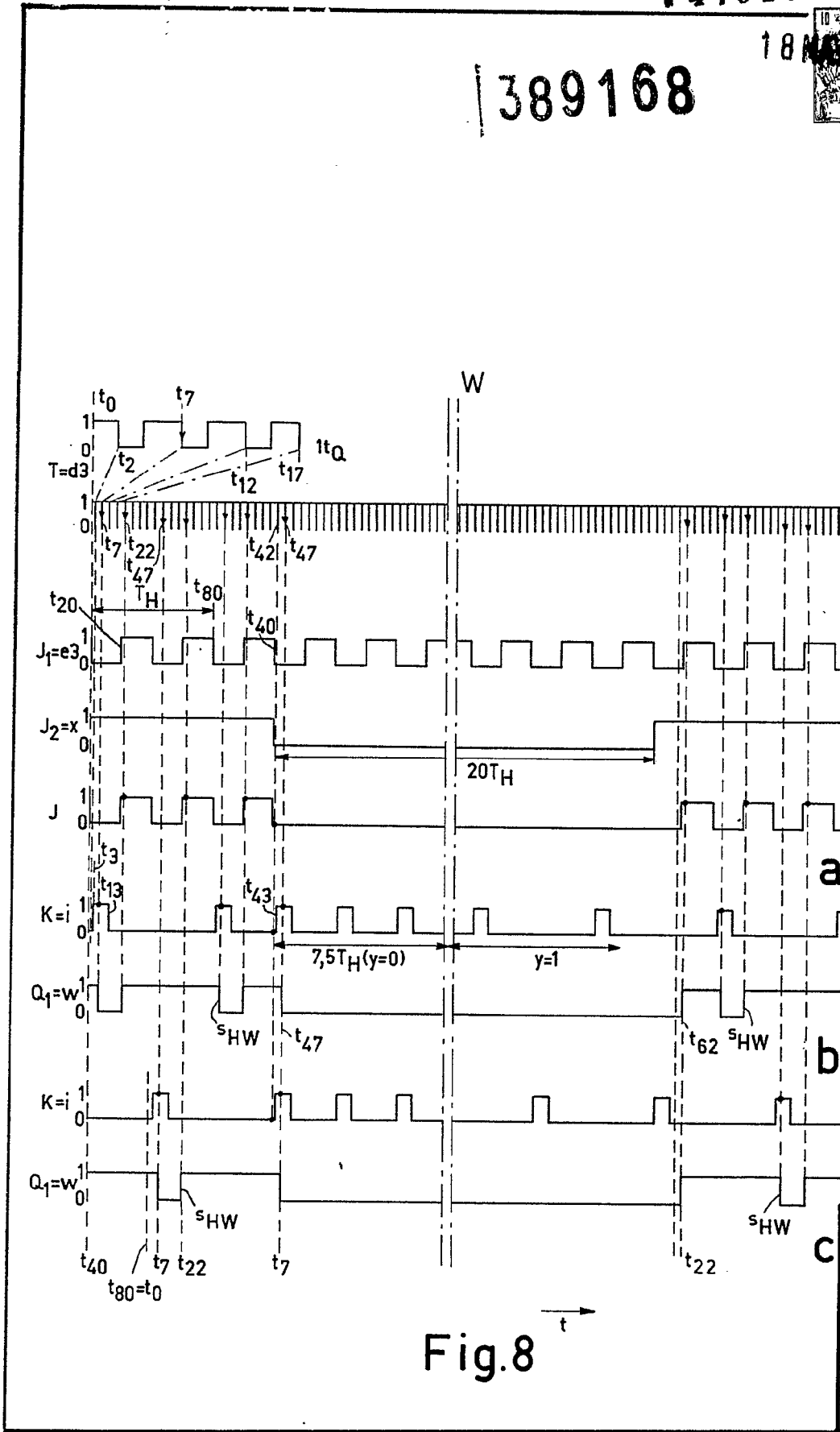


Fig. 8

389168 18 MAY 1964

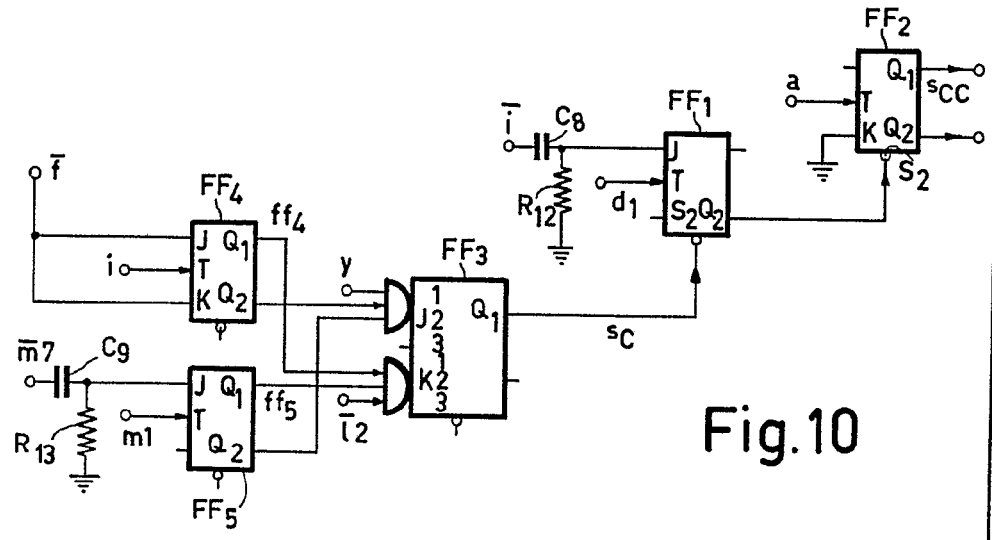


Fig. 10

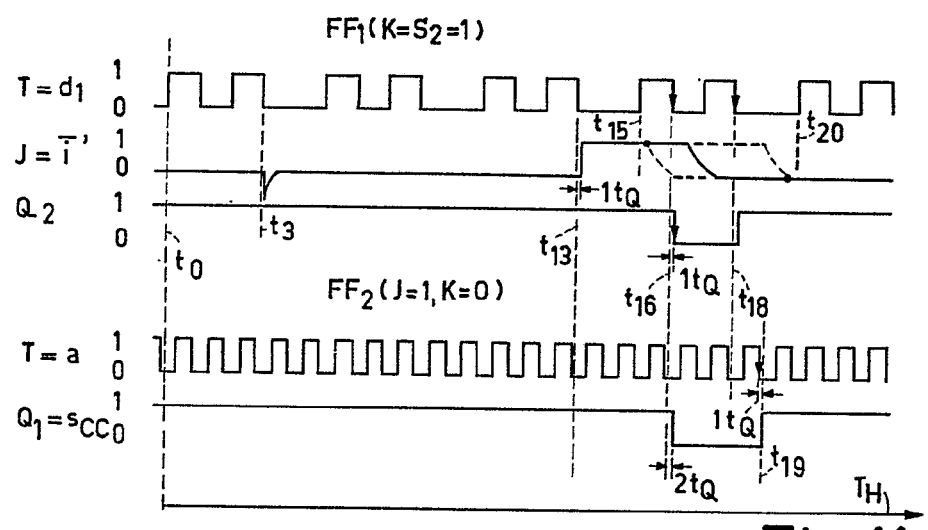
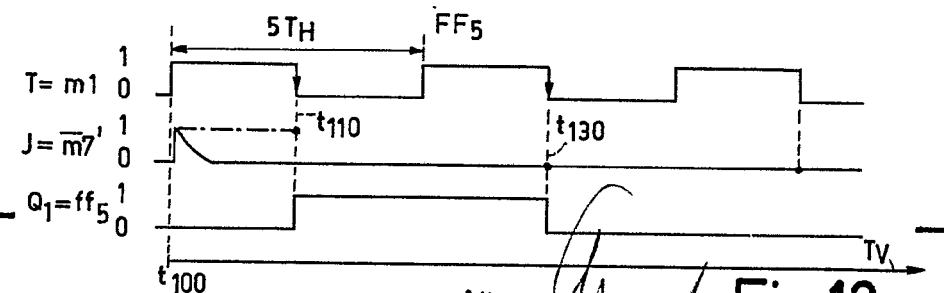
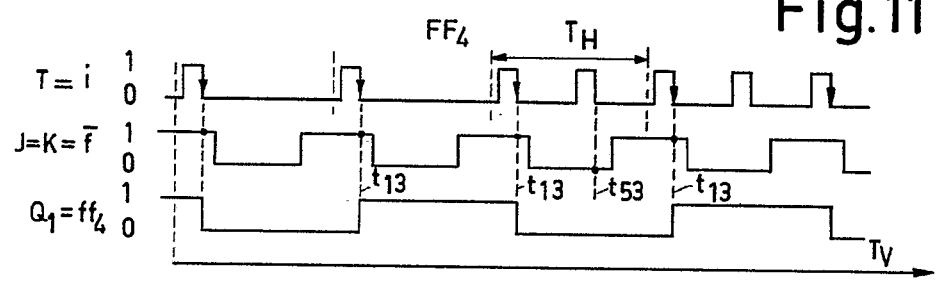


Fig. 11



18 MAY 1971

389168

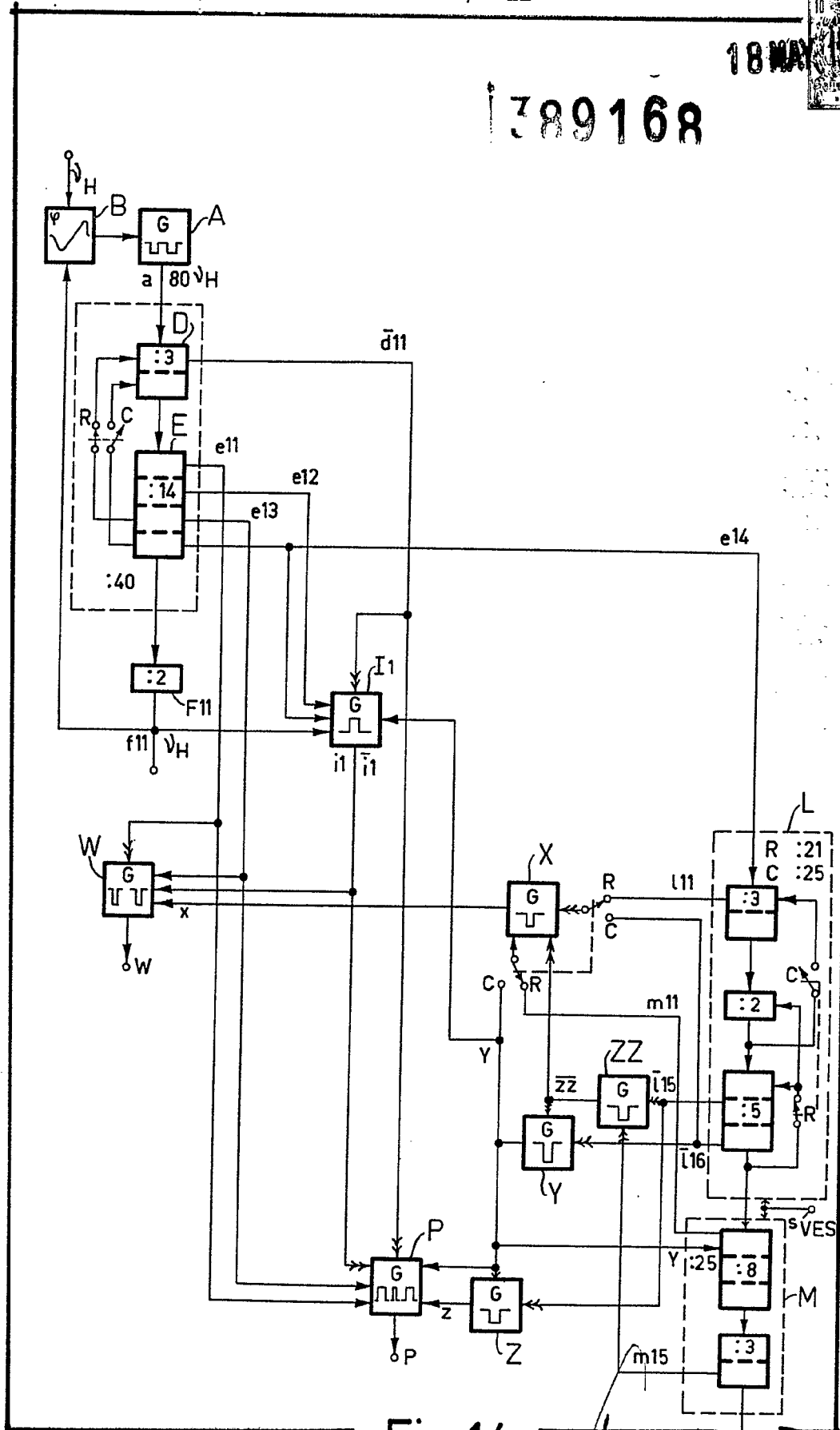


Fig. 14

Alberto de C. ...
Per Fodas

389168

18 MAY. Alberto de Elzabur Per Poder

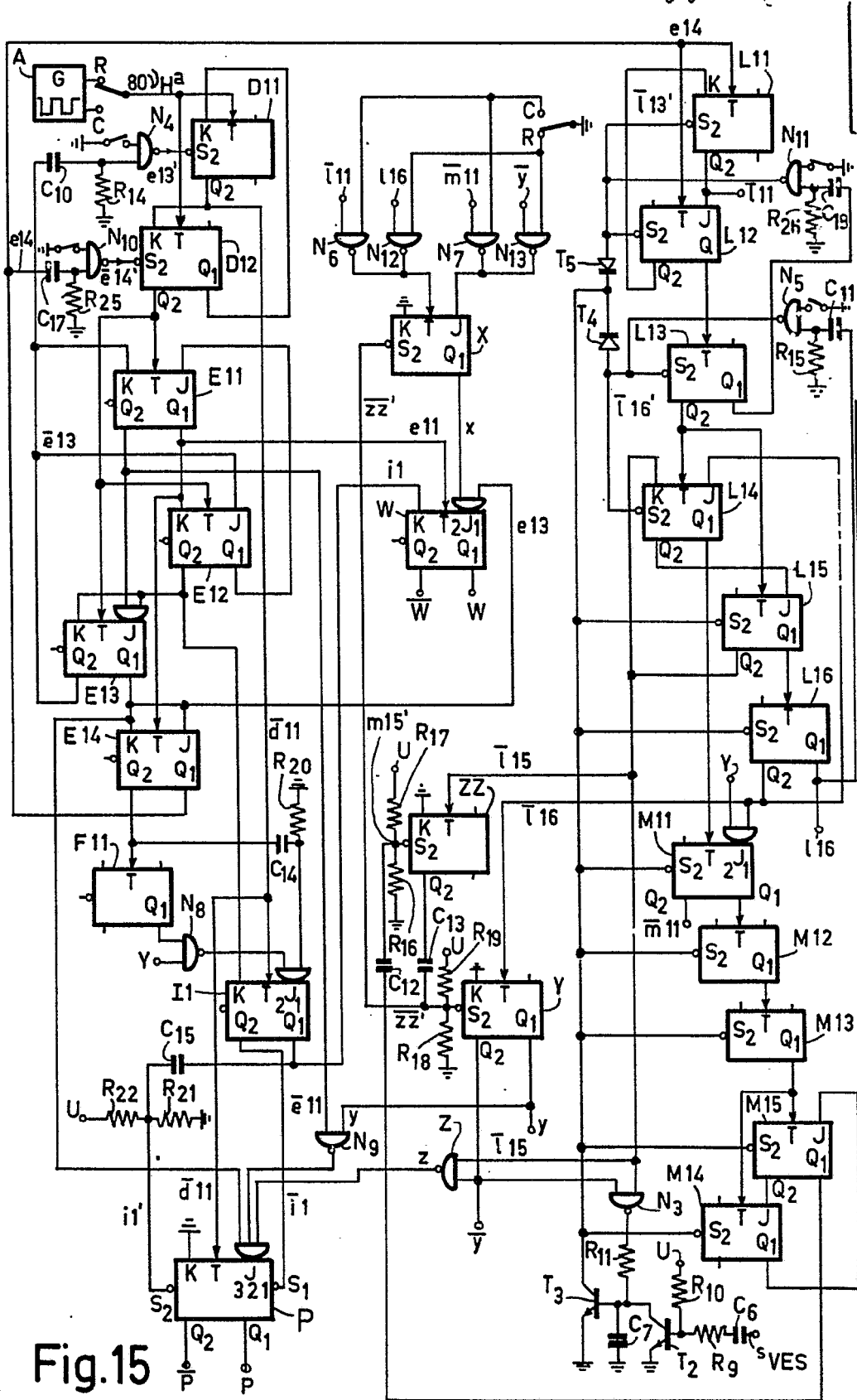


Fig.15

18 MAY. 1951



389168

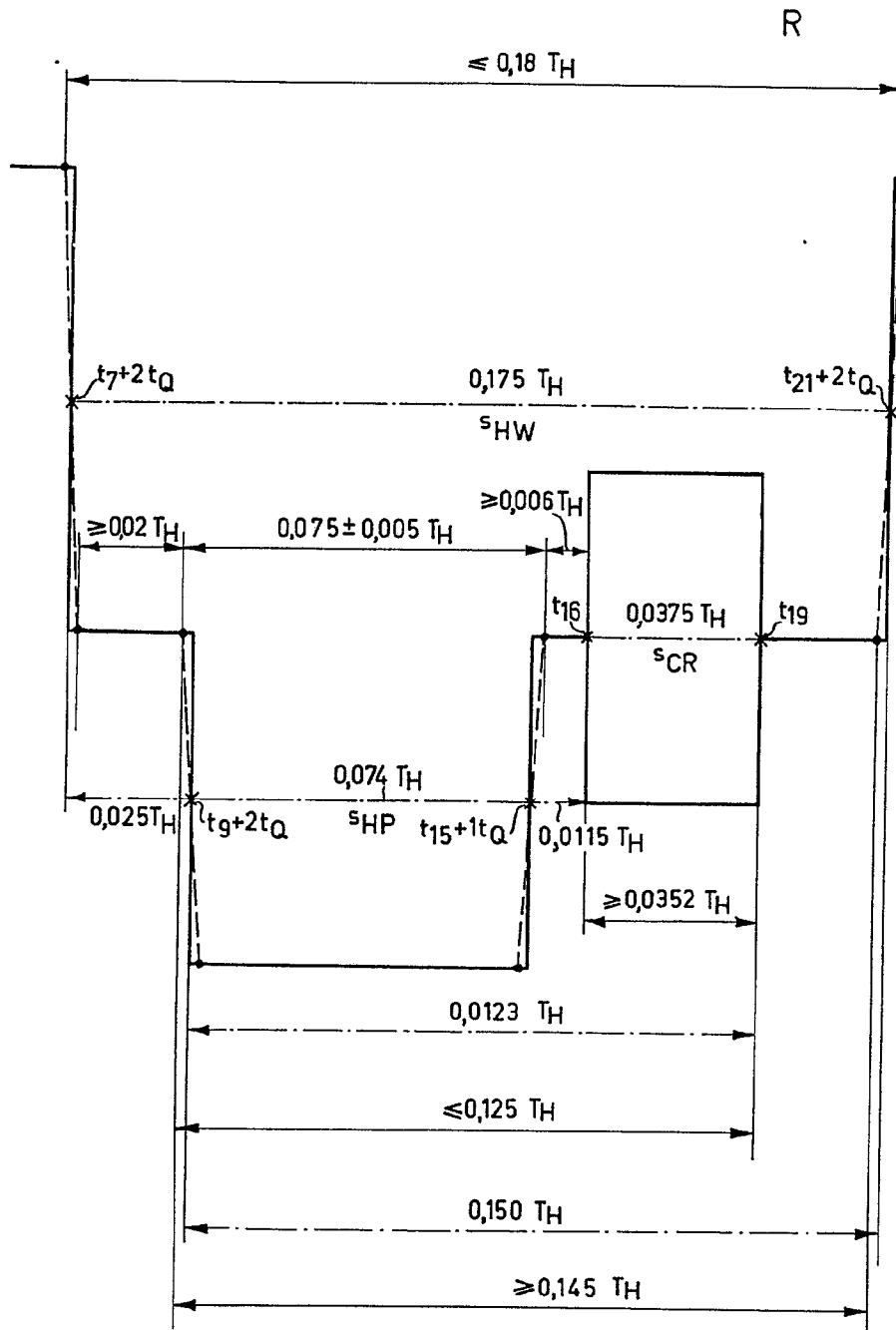


Fig. 16

Alderto de Elizalde
Por Rodas

389168

MAY 1951

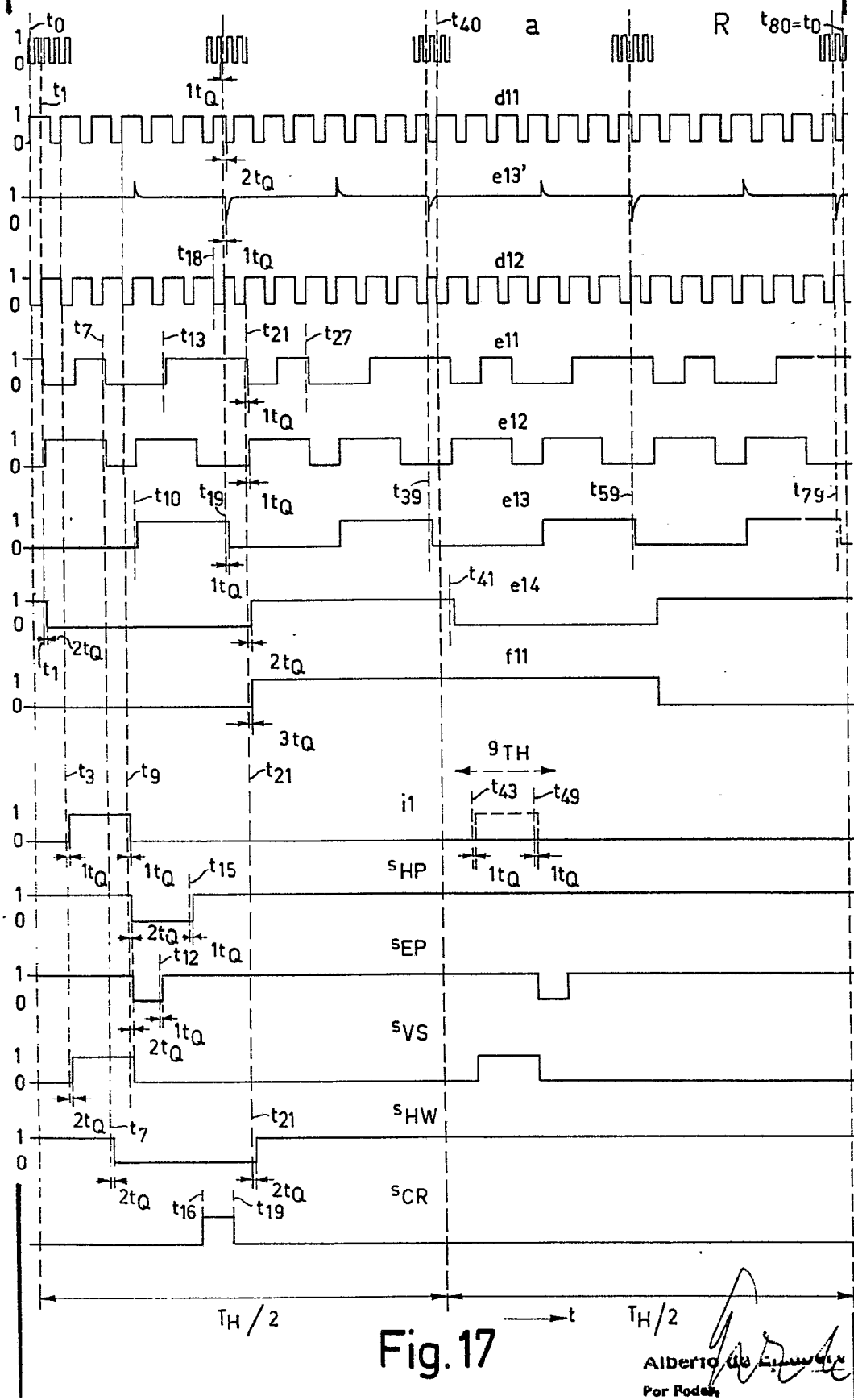


Fig. 17

Alderto da Silva
Por Rodas

389168

18 MAY 1967

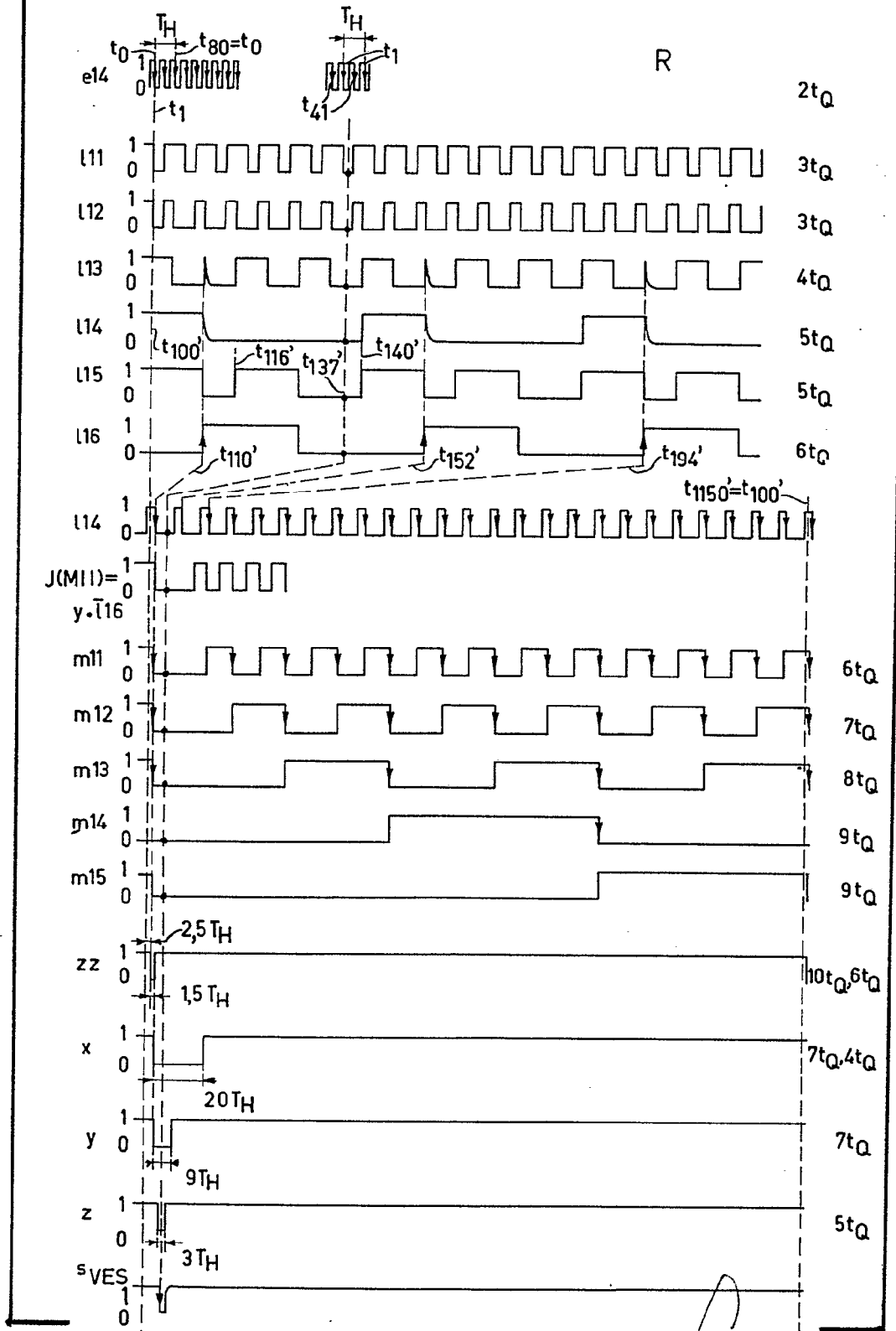


Fig. 18^{TV}

Alberto de E...
Por Poder

3891688 MAY. 19 1964

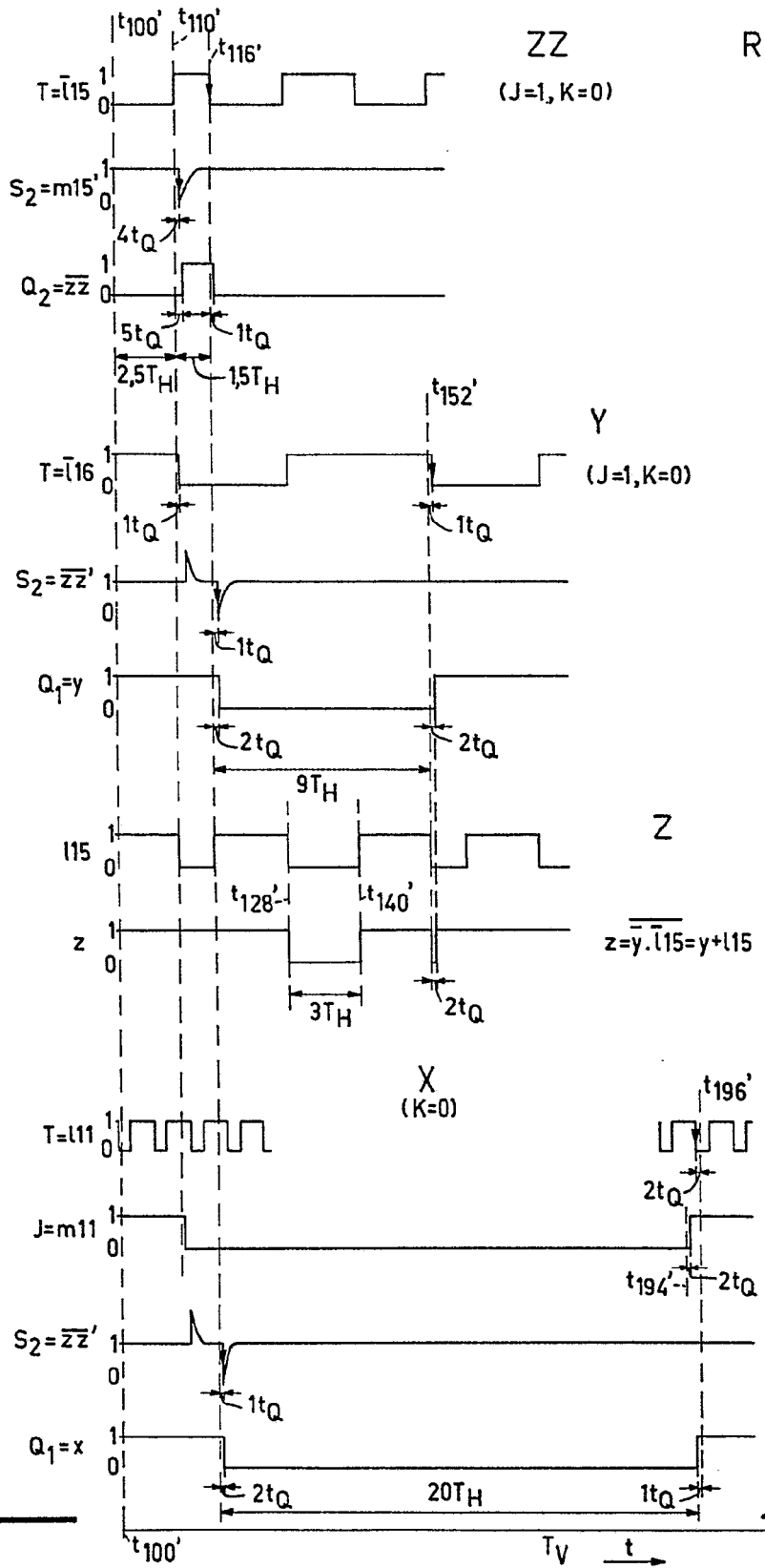


Fig. 19

Alberto de Klerk
For Roden

389168

18 MAY 1951

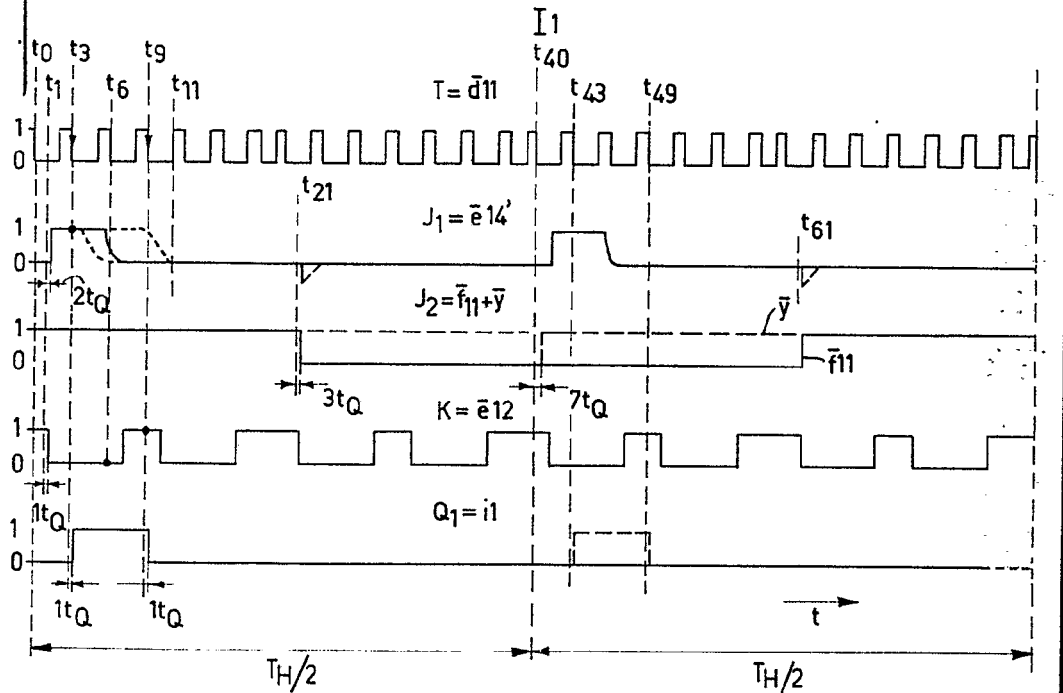


Fig. 20

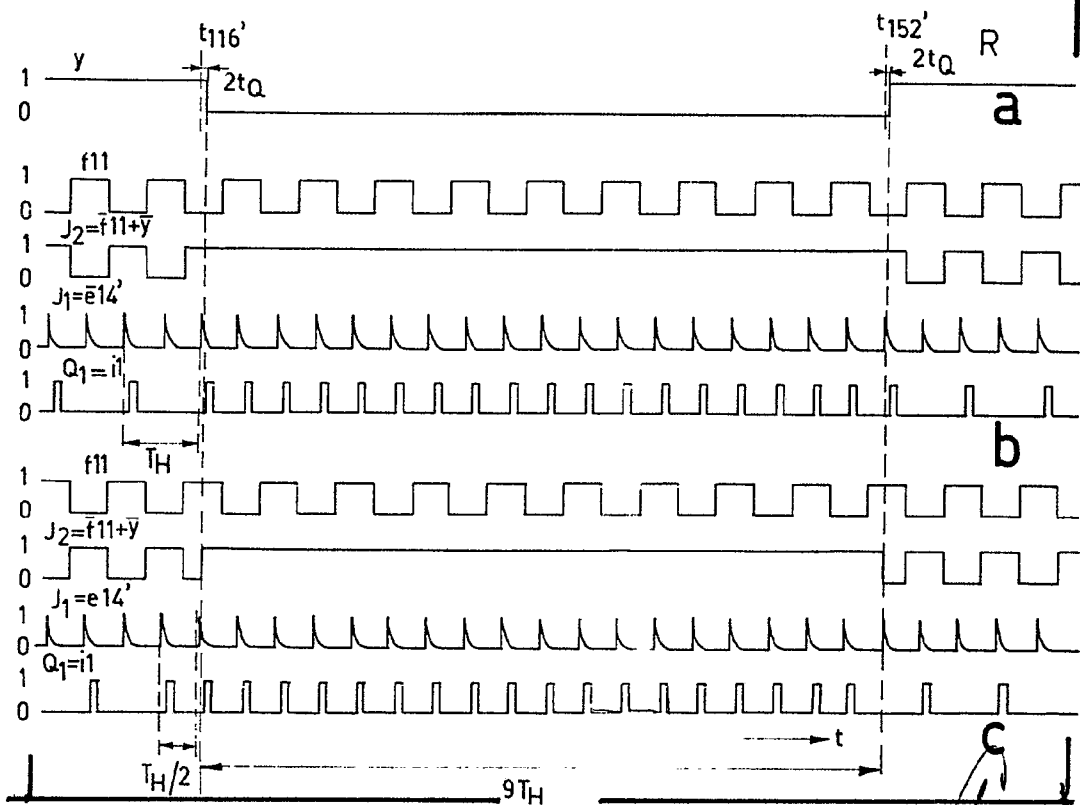


Fig. 21

Alderto de Lizaola
Por Poder

389168

18 MAR 1952

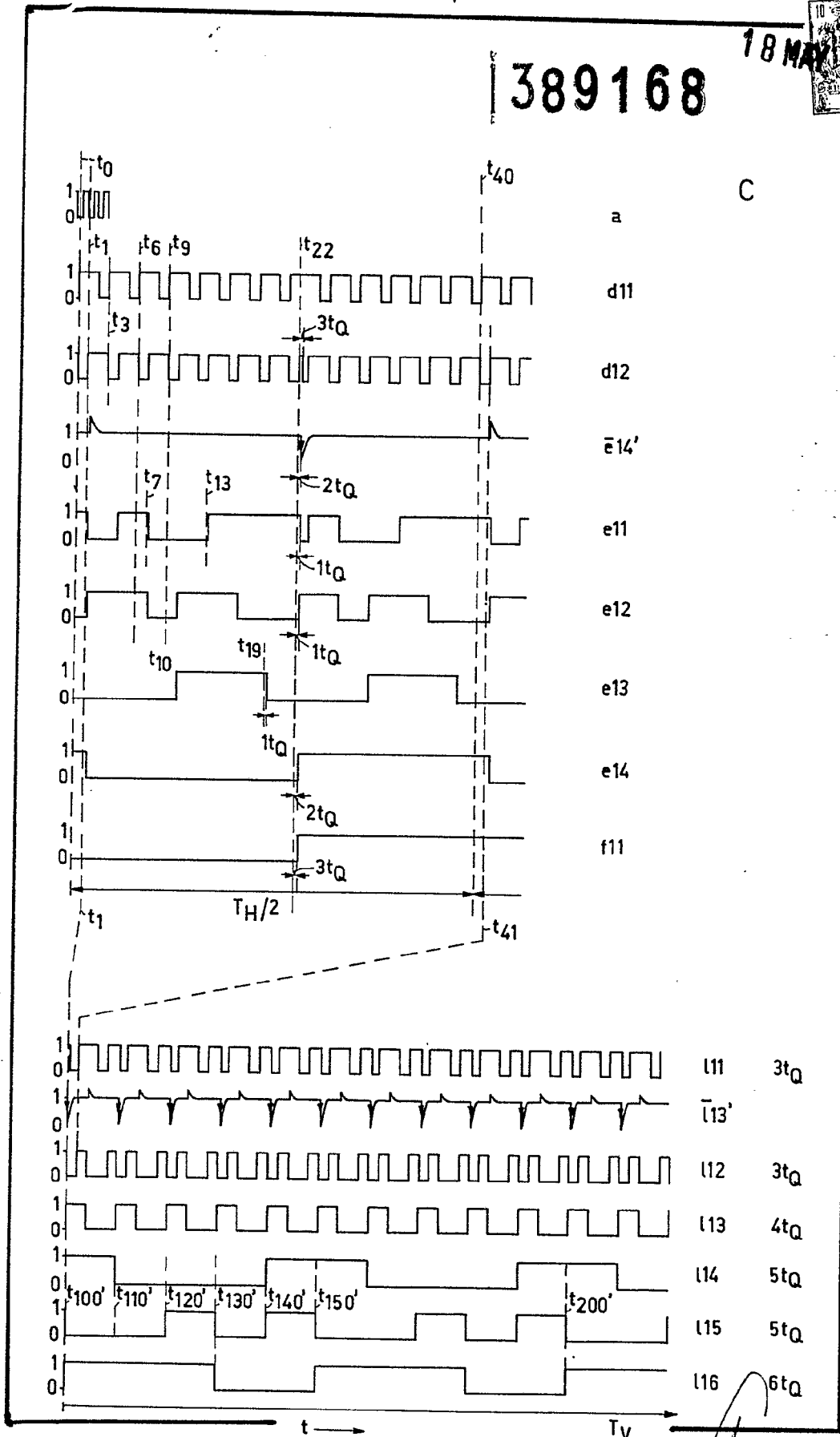


Fig. 26

Alberto de Kizuriy
For Patent

389168 18 MAY 1961

