

404396

R. Sachot - 4



Int. Cl.: G 0 1 5

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-  
VENCION EN ESPAÑA POR: "MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE  
COMPROBACION DE LOS INTERROGADORES DE NAVEGACION  
AEREA", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DO-  
MICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5.

5 Se refiere el presente invento a mejoras en los equipos de comprobación para la prueba de los interrogadores de navegación aérea que se usan en los equipos de medida de la distancia usualmente denominados del sistema DME y, más particularmente al circuito de estos equipos monitores que permite comprobar el buen funcionamiento de los circuitos de medida de la distancia.

10 En radionavegación es de una importancia básica la medida de las distancias de un móvil a uno o varios puntos de situación conocida.

15 En el sistema DME (en inglés "distance measuring equipments", equipos de medida de la distancia) el interrogador móvil de la aeronave puede determinar su situación respecto a un transponder de una posición predeterminada. El funcionamiento del equipo DEM se basa en unos -

404396

2.



principios muy similares a los del radar. El interrogador  
móvil de a bordo transmite unos impulsos, usualmente pares  
de impulsos, y deduce la distancia que le separa del trans  
ponder interrogado en función del tiempo transcurrido has-  
5 ta que recibe los impulsos de respuesta. Esta respuesta es  
también de pares de impulsos, los cuales son transmitidos  
desde el transmisor del transponder interrogado, el cual  
es activado por las señales del interrogador móvil.

Es de suma importancia para el usuario poder com-  
10 probar el funcionamiento del interrogador que lleva insta  
lado en su vehículo. En una forma conocida, la comprobación  
del interrogador y, en particular, la comprobación del apa  
rato de la medida de la distancia, unicamente se puede efec  
tuar estando el vehículo en reposo. Los monitores que se han  
15 venido usando hasta ahora hacían posible una calibración -  
precisa de los aparatos de medida, pero no proporcionaban  
una comprobación eficiente del buen funcionamiento de estos  
aparatos estando el vehículo en movimiento, lo cual era, na  
turalmente, un grave inconveniente para un dispositivo de  
20 esta índole. Concretamente es de interés poder hacer una -  
comprobación del funcionamiento del interrogador con la -  
creación de un ciclo completo artificial del DEM.

Es, por consiguiente, uno de los fines del presen-  
te invento, la obtención de un dispositivo de comprobación  
25 con el que se pueda comprobar la validez de los resultados  
obtenidos con un aparato de medida de la distancia de un  
equipo DEM instalado a bordo de una aeronave por un valor  
al menos de una distancia seleccionada entre todas las dis  
tancias que pueden ser medidas por dicho dispositivo, sien  
30 do esta comprobación posible en cualquier circunstancia y,

404396

3.



particularmente, estando el vehículo, en el que están ins  
talados el equipo y el dispositivo de comprobación en mo-  
vimiento.

5 Ha de entenderse que el dispositivo de comproba-  
ción es solamente uno de los elementos del conjunto de com  
probación del equipo de vuelo, el cual crea un ciclo DME -  
artificial, mientras que los demás elementos de este conjun  
to serán los correspondientes a técnicas usuales de las que  
aquí no se hace mención.

10 El dispositivo de comprobación de acuerdo con este  
invento hace posible la simulación de un transponder como  
si este estuviese situado a una distancia predeterminada -  
del interrogador, distancia predeterminada que supone para  
el interrogador un intervalo de tiempo predeterminado entre  
15 los pares de impulsos de interrogación y los devueltos.

De acuerdo con una característica de este invento,  
el dispositivo de comprobación comprende un generador de -  
impulsos de respuesta simulados conectado a un medio de con  
trol manual y automático y conectado, con acoplamientos in-  
20 ductivos, por una parte, desde su entrada a la salida del  
transmisor del interrogador y, por otra parte, a través de  
un duplexor del interrogador, desde su salida a la entrada  
del receptor del interrogador.

De acuerdo con otra característica del invento, el  
25 generador de impulsos de repuesta simulados comprende un -  
circuito de reconocimiento conectado por acoplamiento induc  
tivo desde su entrada a la salida del transmisor del inte-  
rogador, con respuesta a los pares de impulsos de interro-  
gación codificados suministrados a su entrada por dicho trans  
30 misor y produciendo, al ser hecha la conexión por el circuito



de control, una señal de salida específica a la recepción del segundo impulso de un par de impulsos de interrogación adecuadamente codificados.

5 El generador de impulsos de respuesta simulados -  
comprende un circuito de activación con respuesta a la se-  
ñal de salida del circuito de reconocimiento específico  
al que está conectado desde su entrada y produciendo se-  
cuencialmente, después de un tiempo de retardo que depende  
de la distancia simulada, dos señales de salida de activa-  
10 ción separadas por un intervalo de tiempo que corresponde  
al intervalo predeterminado entre dos impulsos de respuesta  
de un solo par.

Además de lo anterior, el generador de impulsos  
de respuestas simulado comprende un circuito generador con  
15 respuesta sucesivamente a cada una de las señales de salida  
de activación aplicadas a su entrada desde la salida del  
circuito de activación y produciendo, al recibir cada una  
de dichas señales de salida de activación, un impulso de  
UHF de una duración igual a la de un impulso de respuesta  
20 normal del "transponder", estando dicho circuito generador  
acoplado desde su salida a la entrada del receptor del in-  
terrogador a través del duplexor del interrogador.

De acuerdo con otra característica de este invento,  
el circuito de reconocimiento comprende un primer circuito  
25 temporizador monoestable que tiene su entrada conectada a  
la entrada del circuito de reconocimiento y que posee una  
constante de tiempo  $C_1$  menor que el intervalo de tiempo -  
que separa los bordes determinantes de dos impulsos de in-  
terrogación de un solo par.

30 El circuito de reconocimiento comprende igualmente

404396

5.



un primer circuito de calibración monoestable que tiene su entrada conectada a la salida del primer circuito de temporización y con una constante de tiempo  $C_2$  mayor que la diferencia entre el intervalo de tiempo  $T_1$  entre dos impulsos de interrogación de un solo par y la constante de tiempo  $C_1$  del primer circuito temporizador.

Además, el circuito de reconocimiento comprende un circuito lógico del tipo AND con su primera entrada conectada a la entrada del circuito de reconocimiento, su segunda entrada conectada a la primera salida del circuito de calibración y su tercera entrada conectada al circuito de control, saliendo de dicho circuito lógico AND una señal específica cuando sus tres entradas están simultáneamente activadas.

De acuerdo con otra característica del invento, - el circuito de activación comprende un segundo circuito de temporización monoestable que tiene su entrada conectada a la entrada del circuito de activación y cuya constante de tiempo  $C_3$  es igual a la diferencia entre el intervalo de tiempo que corresponde a la distancia simulada y el intervalo de tiempo  $T_1$  que separa dos impulsos de un par de interrogación.

Además de ello, el circuito de activación comprende un tercer circuito de temporización monoestable que tiene su entrada conectada a la salida del segundo circuito de temporización monoestable y que tiene una constante de tiempo  $C_4$  igual al intervalo de tiempo predeterminado que separa los bordes determinantes de los impulsos de un par de respuesta.

También comprende el circuito de activación un -



circuito lógico exclusivo OR que tiene su primera entrada conectada a la salida del segundo circuito de temporización monoestable, su segunda entrada conectada a la salida del tercer circuito de temporización monoestable y su salida  
5 conectada a la entrada del circuito generador, al que le da dos señales de activación sucesivas por cada señal de salida específica aplicada a su primera entrada a través del segundo circuito de temporización monoestable.

De acuerdo con otra característica de este invento,  
10 el circuito generador comprende un circuito agudizador monoestable que tiene su entrada conectada a la entrada del circuito generador y que posee una constante de tiempo  $C_5$  igual a la duración determinada para un impulso de respuesta, de manera que se dé un impulso de una duración  $C_5$  cuando sea sucesivamente activado por cada una de las señales  
15 de activación.

El circuito generador comprende además un generador de UHF que tiene su entrada de modulación conectada a la salida del circuito agudizador monoestable y su salida acoplada  
20 al receptor del interrogador a través del duplexor del interrogador, estando dicho generador de UHF ajustado para la frecuencia de recepción elegida por medio del circuito de control y entregando unos pares de impulsos de UHF de respuesta simulada.

25 Otras características del invento aparecerán con más claridad de la descripción que sigue de una realización del invento, descripción que se hace de acuerdo con los dibujos que se acompañan, en los que:

- la fig. 1 es un esquema que muestra los elementos típicos  
30 de un interrogador de aviación DME y, en particular, de

404396



7.

los que se refieren al dispositivo de comprobación de acuerdo con este invento;

- la fig. 2 es un diagrama de tiempos que corresponde a los tiempos de actuación de los elementos del dispositivo de comprobación de acuerdo con este invento, y

- la fig. 3 es un esquema que muestra en detalle un gate OR usado en el dispositivo de comprobación de acuerdo con este invento.

Ciertos componentes típicos de un interrogador - DME de aviación que son necesarios para el entendimiento de este invento y, en particular, del funcionamiento del dispositivo de comprobación de acuerdo con el mismo, quedan agrupados dentro del rectángulo señalado 1 en la fig. 1, así como en el rectángulo señalado 2 en la misma figura se agrupan unos componentes típicos del dispositivo de comprobación.

El interrogador de aviación de a bordo 1 comprende típicamente una cadena de transmisión y una cadena de recepción conectadas a una antena de transmisión y recepción común 3 por medio de un duplexor 4.

La cadena de transmisión comprende un transmisor 5 cuya salida se encuentra conectada a una de las entradas del duplexor 4 este transmisor, de un tipo usual, comprende particularmente una entrada  $E_1$  para la recepción de señales de frecuencia transportadora y una entrada de modulación  $E_2$ . La entrada  $E_1$  está conectada a la salida de unas etapas multiplicadoras de frecuencia simbolizadas por 6 las cuales se suministran de un sintetizador de frecuencias 7 de tipo usual. Los componentes 5 y 6, conjuntamente, permiten suministrar al transmisor 5 unas señales de frecuencia seleccionable den



tro de una gama de frecuencia predeterminada, como por ejemplo, de 1025-1150 MHz.

La selección de frecuencia se hace por medio de un selector de frecuencias 8 que es controlado por un circuito de control manual, de un tipo usual, 9, manejado por el operador.

El dispositivo 8, de un tipo de lógica binaria permite, por ejemplo, que se le aplique una señal de selección de frecuencia a un divisor de relación variable del sintetizador de frecuencias 7.

La entrada de modulación  $E_2$  al transmisor 5 está conectada a un conjunto modulador 10 de tipo usual, diseñado para la introducción en el transmisor 5 de impulsos de interrogación valiéndose para ello de un reloj de codificación 11 cuya salida se encuentra conectada con la entrada del conjunto modulador 10.

Los impulsos de interrogación producidos son de tipo codificado; agrupados, por ejemplo, en pares. Cada impulso tiene una duración de  $3,5 \mu s$  y el intervalo de tiempo entre los dos impulsos de un par es de  $12 \mu s$ , siendo la repetición de los pares de impulsos de 140 en la búsqueda y de 28 en el seguimiento. Un par de esos impulsos se muestra en 2b de la fig. 2.

La cadena de recepción del interrogador 1 comprende un receptor 12 conectado a la salida  $S_2$  del duplexor 4. El receptor 12 es de un tipo habitual para la gama de frecuencias utilizada que es, por ejemplo, de 962-1213 MHz. Particularmente comprende un amplificador de UHF conectado a la salida  $S_2$  del duplexor 4, un preselector de frecuencias de recepción gobernado por el circuito de control manual 9

# 404396

9.



de un modo que no se describe aquí, así como unas etapas de amplificación de FI, etapas de mezclado y etapa de detección que constituyen componentes que no se muestran en el dibujo.

5 Un instrumento de medición de la distancia 13 se encuentra conectado, por una parte, a la salida de la etapa de detección del receptor 12, estando esta salida simbolizada en la fig. 1 por  $S_3$  y, por otra parte, a la salida  $S_1$  del transmisor 5 a través de un dispositivo de potencia crítica que no se muestra. El instrumento 13 se compone en esencia de unos circuitos de contado, que no se muestran, los cuales están diseñados para medir intervalos de tiempo, a través de un decodificador, que no se muestra entre los pares de interrogación, del transmisor 5 y los pares de respuesta del receptor 12. El instrumento 13 comprende, asimismo, un dispositivo para la visualización de las distancias medidas, que puede estar diseñado, por ejemplo, para la medida de distancias entre 0 y 300 millas náuticas. Este dispositivo no se muestra en el dibujo.

20 El dispositivo de comprobación 2 comprende un circuito de control 14 diseñado para iniciar manual o automáticamente la actuación de dicho dispositivo de comprobación 2. Esta actuación es iniciada manualmente o bien cíclicamente, cuando no hay control de iniciación manual, durante el funcionamiento del interrogador 1.

25 El circuito de control 14 tiene una primera salida  $S_4$  conectada a la entrada de control  $E_3$  del circuito 15 de reconocimiento de pares de impulsos de interrogación y una segunda salida  $S_5$  conectada a la entrada  $E_4$  del dispositivo de selección de frecuencias 8, de manera que se actúe el -

30



circuito 15 y se seleccione, con el dispositivo 8, un canal particular, es decir, una frecuencia de transmisión y una frecuencia de recepción, a efectos de comprobación.

El circuito de reconocimiento 15 está también conectado por su entrada a la salida  $S_1$  del transmisor 5 a través del circuito de transmisión 28.

El circuito de reconocimiento 15 entrega una señal de salida a la entrada del circuito de temporización 19 - cuando ha recibido, a través de su entrada  $E_5$ , dos impulsos sucesivos de interrogación separados por un intervalo de tiempo que corresponde al que separa los dos impulsos de un par, que en la realización que se describe es la separación entre dos impulsos de  $12 \mu$  s.

Para ello, el circuito de reconocimiento 15 comprende un gate AND 16 cuya primera entrada está conectada al circuito de control 14 a través de la entrada  $E_3$ , una segunda entrada está conectada a la entrada  $E_5$  y una tercera entrada se encuentra conectada a la entrada  $E_5$  a través de un circuito de temporización 17 y de un circuito de calibración 18, conectados en serie y diseñado cada uno de ellos con un circuito monoestable.

La constante de tiempo  $C_1$  del circuito 17 es ligeramente menor que el intervalo de tiempo que separa dos impulsos de interrogación, es decir por ejemplo  $11 \mu$  s en la realización que se describe, y la constante de tiempo  $C_2$  del circuito 18 no es muy diferente a la duración del impulso o sea de, por ejemplo,  $2 \mu$  s.

El gate AND 16 que constituye la salida del circuito 15 es accionado por la simultánea recepción y entrada del impulso de interrogación del transmisor 5 proveniente del -

404396

11.



circuito 28, de un impulso de fijación del circuito de ca  
libración 18 y de una señal procedente del circuito 14 que,  
en la realización que se describe tiene, por ejemplo, una  
duración de 1 segundo. El circuito de temporización 19 -  
5 tiene una constante de tiempo  $C_3$  igual a la diferencia en-  
tre el intervalo de tiempo predeterminado que corresponde  
a la distancia simulada y el intervalo de tiempo de separa  
ción de los dos impulsos de interrogación de un par, es de  
cir, en la realización que se describe, de  $C_3 = 50 - 12 =$   
10  $38 \mu$  s. Sin embargo, debe entenderse que estos valores de  
tiempo son aproximados y que no se han considerado los tiem  
pos de propagación a través de otros circuitos que no sean  
los monoestables.

La salida del circuito 19, formado también por un  
15 circuito monoestable, está conectada, por una parte, a una  
de las entradas del circuito OR 20 y, por otra, a la entra  
da de un circuito de temporización monoestable 21 cuya sa  
lida está conectada a la otra entrada del circuito 20. La  
constante de tiempo  $C_4$  del circuito 21 está elegida igual  
20 al intervalo de tiempo entre dos impulsos de respuesta de  
un par, de forma que la salida del circuito 20 es actuada  
sucesivamente por la señal de salida del circuito 19 y por  
la señal de salida del circuito 21; en la realización que  
se describe, este intervalo es de  $12 \mu$  s. Los circuitos 19,  
25 20 y 21 constituyen el circuito de activación 28.

El gate exclusivo OR 20 tiene su salida conectada  
a la entrada del circuito agudizador monoestable 22 cuya  
constante de tiempo  $C_5$  es elegida igual a la duración del  
impulso de respuesta.

30 De esta manera, el circuito 22 entrega dos impulsos



sucesivos, llamados impulsos de respuesta simulada a la entrada de modulación de una etapa montada a la salida del generador de UHF 23. El generador 23 está conectado por acoplamiento inductivo al receptor 12 a través del du  
5 plexor 4, de modo que entregue a la entrada del receptor 12 unos impulsos de UHF de respuesta simulada.

Los circuitos 22 y 23 constituyen el circuito generador 29.

Los diagramas de tiempo que se muestran en la fig. 2 facilitan seguir el funcionamiento del dispositivo de -  
10 comprobación de acuerdo con este invento tal como se describe y representa en las figs. 1 y 3. Se supone en esta realización del invento que la distancia predeterminada es de 0 millas náuticas, lo que corresponde a un intervalo de  
15 tiempo, entre los impulsos de interrogación y de respuesta, de  $50 \mu$  s. El interrogador DME de la aeronave que está en funcionamiento, ya sea para su comprobación o en su actuación normal, es activado en su circuito de comprobación 2 por el circuito de control 14 que aplica una señal de valor  
20 binario "1" a la entrada  $E_3$  del circuito 15 y envía por la entrada  $E_4$  al dispositivo de selección 8 una señal de control de selección de canal. Como resultado de ello, los im pulsos de interrogación que son transmitidos por el transmisor 5 son también enviados a través del circuito 28 a la  
25 entrada  $E_5$  del circuito de reconocimiento 15 sobre el que actúan. En la fig. 2 vemos el tiempo  $t_1$  que es el tiempo en que la señal "1" es aplicada a la entrada  $E_3$  del circui to 15, como se muestra en 2a y el tiempo  $t_2$  que es el tiem po de transmisión del primer impulso de interrogación  $Ii_1$   
30 de un par, teniendo el impuls*i*  $Ii_1$  una duración  $\theta_1$  y estando

404396

13.



separado del segundo impulso de interrogación  $Ii_2$  por un tiempo  $T_1$ ; en 2b de la misma fig. 2 se muestran estos dos impulsos. En la realización que se describe,  $\theta_1 = 2,5 \mu s$  y  $T_1 = 12 \mu s$ .

5 El primer impulso transmitido  $Ii_1$  es aplicado, después de la detección, por una parte al monoestable 17 y, por otra, a la entrada del gate 16 que está directamente conectada con  $E_5$ .  $Ii_1$  está fuera de acción sobre el gate AND 16 cuya tercera entrada está a nivel cero.

10 El circuito monoestable 17, que envió anteriormente una señal de salida de un valor "1", es activado por el borde de determinante del impulso  $Ii_1$  y entonces entrega una señal de salida de valor binario "0" como se muestra en 2c de la fig. 2 de una duración igual a su constante de tiempo  $C_1 =$   
15  $11 \mu s$  que, como se dijo, es menor que  $T_1 = 12 \mu s$ . Como resultado de ello, la señal de salida vuelve al valor "1" de  $11 \mu s$  después de  $t_1$ .

El segundo impulso de interrogación  $Ii_2$  del mismo - par que el impulso  $Ii_1$  es transmitido en el tiempo  $t_3$ , o sea  
20  $12 \mu s$  después de  $t_2$ ; el impulso  $Ii_2$  activa de nuevo el circuito 17 durante un tiempo de  $11 \mu s$ . Una vez que ha transcurrido la constante de tiempo  $C_1$ , el circuito de calibración 18 recibe un impulso de fijación de valor "1"; el borde determinante de ese impulso le activa con una duración  $C_2 =$   
25  $2 \mu s$  y el circuito de calibración 18 entrega una señal de un valor "1" como se muestra en 2d, fig. 2; esta señal "1" es aplicada a la entrada correspondiente del gate 16 durante el intervalo de tiempo comprendido entre  $t_2 + C_1 = t_2 +$   
 $11 \mu s$  y  $t_2 + C_1 + C_2 = t_2 + 13 \mu s$ .

30 El segundo impulso  $Ii_2$  de valor binario "1" es apli



cado simultaneamente en el tiempo  $t_2 + T_1 = t_2 + 12 \mu$  s  
a la entrada correspondiente del gate 16 cuya tercera en-  
trada está, desde  $t_1$ , al nivel "1"; como resultado de ello,  
el gate 16 entrega un impulso  $I_{p_1}$  de un valor binario "1"  
5 durante el intervalo de tiempo comprendido entre  $t_3 = t_2 +$   
 $12 \mu$  s y  $t_2 + C_1 + C_2 = t_2 + 13 \mu$  s, señal de salida del  
gate 16 que se muestra en 2c de la fig. 2. El impulso  $I_{p_1}$   
es aplicado a la entrada del circuito de activación 19, pro-  
duciendo esta activación por su borde determinante durante  
10 un tiempo igual a su constante de tiempo  $C_3 = 38 \mu$  s en la  
realización que se describe. Previamente a ello, el circui-  
to 19 ha entregado una señal de valor binario "1" y enton-  
ces entrega, con una duración  $C_3$  una señal de un valor bina-  
rio "0" como se muestra en 2f de la fig. 2 que no produce  
15 efecto sobre el circuito monoestable 21 ni sobre el gate 20  
que no puede controlar el circuito 22 con un impulso nega-  
tivo; el sistema se queda en el mismo estado.

En el tiempo  $t_3 + C_1$ , el circuito 17 entrega de nue-  
vo una señal "1" que activa el circuito 18 durante un tiem-  
po  $C_2$ ; el impulso con ello obtenido queda sin efecto sobre  
20 el gate 16 cuya entrada conectada a  $E_5$  está al nivel "0",  
siendo el período de repetición del impulso en cualquier  
caso muy largo con respecto a  $T_1$  y a  $C_1$ .

En el tiempo  $t_4 = t_3 + C_3 = t_2 + 50 \mu$  s, el cir-  
cuito de temporización 19 entrega una señal de continua de  
25 valor binario "1". Esta señal es aplicada a la entrada  $E_6$   
del circuito OR 20 que, en la realización que se describe,  
tiene la disposición que se muestra en la fig. 3, compren-  
diendo un inversor 24 y dos gates NAND 25 y 26. La señal  
30 "1" que es dada por el circuito 19 es aplicada, por una par

404396

15.



te, a la entrada  $E_6$  del circuito 20 y, por otra, a la entrada del monoestable 21. El circuito monoestable 21 está  
5      ba anteriormente en su estado estable cuando se le entregó una señal de valor binario "0" como se muestra en 2g, de la fig. 2; en el tiempo  $t_4$  es vuelto a su condición cuasi-estable y da una señal de un valor "1" durante un tiempo -  
10      igual a su constante de tiempo  $C_4 = 12 \mu$  s. Pero anteriormente, la señal "1" procedente del circuito 19 ha activado un impulso de valor "0" desde el gate 25 cuyas dos entradas  
15      están, por un corto instante, a nivel "1". Ese impulso de valor "0" es invertido por el inversor 24 y el impulso obtenido de valor "1" activa el circuito monoestable 22 duran  
20      te un tiempo igual a su período  $C_5 = 3,5 \mu$  s. De esta forma, el monoestable 22 entrega un impulso positivo  $I_{r1}$  separado del primer impulso de interrogación  $I_{p1}$  durante un tiempo  
25      igual a  $50 \mu$  s que corresponde a una distancia de 0 millas náuticas. El impulso  $I_{r1}$  es aplicado a la entrada de modulación del generador de UHF 23.

El impulso de respuesta  $I_{s1}$  obtenido es enviado al  
20      instrumento de medida 13 a través del duplexor 4 y el receptor 12.

Después de un corto período de tránsito de una duración menor de  $3,5 \mu$  s y sin que, además, tenga efecto sobre el circuito 22, la entrada del gate 26 conectada a  $E_7$  está  
25      en la condición "1" mientras que la otra entrada del gate 26 está en la condición "0"; el gate NAND 26 entrega una señal "0" que es invertida por el inversor 24, cuya señal de salida no tiene efecto sobre el circuito 22.

En el tiempo  $t_5 = t_4 + C_5 = t_4 + 3,5 \mu$  s el circuito 22 vuelve a su condición estable, entrega una señal "0"

30



que suprime la señal de entrada de modulación a 23 y con  
ello la transmisión del impulso de respuesta simulada  $Is_1$ .  
El inversor 27 aplica una señal "1" al gate 26, que entre  
ga una señal "0". El gate 25 entrega una señal "1" y el -  
5 circuito monoestable 22 permanece en su condición estable.

En el tiempo  $t_6 = t_4 + C_4 = t_4 + 12 \mu s$ , el cir-  
cuito monoestable 21 es conmutado, entregando una señal -  
"0" a la entrada  $E_7$ ; a continuación, el gate 26 entrega  
una señal "1", el gate 25 entrega una señal "0" y el cir-  
10 cuito monoestable 22 entra en funciones por un tiempo igual  
a su constante de tiempo  $C_5$ . Un segundo impulso  $Ir_2$ , sepa-  
rado un tiempo  $C_4 = 12 \mu s$ , es entregado por un circuito  
monoestable 22. Un segundo impulso de respuesta simulado  
 $Is_2$  es enviado al instrumento de medida 13, fig. 1. Habien-  
15 do almacenado el instrumento 13 el paso de los dos impulsos  
de interrogación  $Ii_1$  e  $Ii_2$  y recibiendo dos impulsos de res-  
puesta  $Is_1$  e  $Is_2$ , separados por un intervalo adecuado, dedu-  
ce la distancia del transponder remoto al interrogador por  
el intervalo de tiempo que separa los pares de impulsos de  
20 interrogación y de respuesta. La indicación de la distancia  
que da el dispositivo de visualización del instrumento 13  
deberá ser igual a la distancia simulada que, en el ejemplo  
que se describe, es de 0 millas náuticas, lo cual permite -  
comprobar si el dispositivo de medición de la distancia fun-  
25 ciona correctamente.

Si bien los principios del presente invento han si-  
do hasta aquí descritos en relación con una realización es-  
pecífica del invento, debe ser claramente entendido que di-  
cha descripción únicamente se ha dado a modo de ejemplo y  
30 sin que con ello se limite el alcance del invento.

404396

17.



Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Francia el día 2 de Julio de 1.971, señalada con el No. 71 24218 y se acoge por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

5 ----- NOTA -----

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

10 1.- Mejoras en los equipos de comprobación de los interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo para la comprobación de los interrogadores de los equipos de medida de la distancia DME (en inglés "Distance Measuring Equipments") instalados a bordo, caracterizado por el hecho de que comprende un generador de impulsos de respuesta simulados, conectado a la salida del transmisor y a la entrada del receptor de dicho interrogador DME, instalado a través del duplexor y controlado por un circuito de control manual y automático, con el fin de simular un transponder situado a una determinada distancia de dicho interrogador DME por el envío de impulsos de respuesta simulados separados de los impulsos de interrogación transmitidos por dicho interrogador DME de a bordo por un intervalo de tiempo que corresponde a dicha distancia simulada determinada.

25 2.- Mejoras en los equipos de comprobación de los interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho simulador de impulsos de respuesta simulados comprende:

30 - un circuito de reconocimiento que tiene su entrada conec-





- 5            tada, por acoplamiento inductivo, a la salida del transmisor de dicho interrogador DME de a bordo, con respuesta a pares de impulsos de interrogación suministrados por el transmisor del interrogador DME de a bordo mencionado y produciendo al ser hecha la conexión por dicho circuito de control, cuando recibe el segundo impulso de un par - de impulsos de interrogación adecuadamente codificados, una señal de salida específica;
- 10           - un circuito de activación con respuesta a dicha señal de salida del circuito de reconocimiento específico y produciendo sucesivamente, después de un tiempo de retardo que depende de la distancia simulada, dos señales de activación separadas por un intervalo de tiempo que corresponde al intervalo determinado por dos impulsos de respuesta de un -
- 15           par, y
- 20           - un circuito generador con respuesta a cada señal de activación aplicada a su entrada desde la salida del circuito de activación y que produce, cuando recibe cada una de las - señales de activación, un impulso de UHF que tiene una duración igual a la de un impulso de respuesta normal del transponder, estando acoplado dicho circuito generador por su salida, a través del diplexor, a la entrada del receptor del interrogador DME de a bordo mencionado.

- 25           3.- Mejoras en los equipos de comprobación de los - interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el circuito de reconocimiento comprende:
- 30           - un primer circuito temporizador monoestable que tiene su entrada conectada a la entrada del circuito de reconocimiento y que posee una constante de tiempo  $C_1$  menor que el in-



404396

19.



tervalo de tiempo que separa los bordes determinantes de los dos impulsos de interrogación de un solo par;

5 - un circuito de calibración monoestable que tiene su entrada conectada a la salida del primer circuito de reconocimiento y que tiene una constante de tiempo  $C_2$  mayor que la diferencia entre el intervalo de tiempo  $T_1$  entre dos impulsos de interrogación de un par y la constante de tiempo  $C_1$  del primer circuito temporizador, y

10 - un circuito lógico AND que tiene una primera entrada conectada a la entrada del circuito de reconocimiento, una segunda entrada conectada a la salida del circuito de calibración y una tercera entrada conectada al circuito de control, entregando una señal de salida específica cuando las tres entradas están simultáneamente activadas.

15 4.- Mejoras en los equipos de comprobación de los interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dicho circuito de activación comprende:

20 - un segundo circuito temporizador monoestable que tiene su entrada conectada a la entrada del circuito de activación y que posee una constante de tiempo  $C_3$  igual a la diferencia entre el intervalo de tiempo que corresponde a la distancia simulada y el intervalo de tiempo  $T_1$  entre los dos impulsos de interrogación de un par;

25 - un tercer circuito temporizador monoestable que tiene su entrada conectada a la salida del segundo circuito de temporización y que tiene una constante de tiempo  $C_4$  igual al intervalo de tiempo predeterminado entre los bordes determinantes de dos impulsos de respuesta de un par, y

30 - un circuito lógico exclusivo OR que tiene una primera en-





trada conectada a la salida del segundo circuito temporizador y una segunda entrada conectada a la salida del tercer circuito temporizador, y teniendo su salida conectada a la entrada del circuito generador, con objeto de aplicar al mismo dos señales de activación sucesivas en respuesta a cada señal de salida específica aplicada a su primera entrada a través del segundo circuito de temporización.

5.- Mejoras en los equipos de comprobación de los interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dicho circuito generador comprende:

- un circuito agudizador monoestable que tiene su entrada conectada a la entrada del circuito generador y que posee una constante de tiempo  $C_5$  igual a la duración predeterminada para un impulso de respuesta de manera que entregue un impulso de una duración  $C_5$  al ser sucesivamente accionada por cada circuito de activación;
- un generador de UHF que tiene su entrada de modulación conectada a la salida del circuito agudizador y su salida acoplada a dicha entrada del receptor del interrogador DME de a bordo mencionado, a través del duplexor, estando dicho generador de UHF ajustado para la recepción de la frecuencia elegida por medio de dicho circuito de control y entregando simultáneamente unos pares de impulsos de UHF de respuesta simulada.

6.- Mejoras en los equipos de comprobación de los interrogadores de navegación aérea constituidas por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicho gate lógico OR comprende:



404396

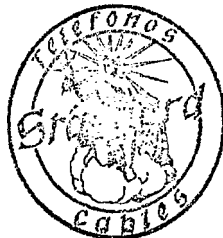
21.



- un primer gate lógico NAND que tiene una primera entrada conectada a la salida del tercer circuito temporizador y una segunda entrada conectada a la salida del circuito a gudizador a través de un inversor lógico, y
- 5 - un segundo gate lógico NAND que tiene una primera entrada conectada a la salida del segundo circuito temporizador y una segunda entrada conectada a la salida del primer ga te NAND y teniendo su salida conectada a la entrada del circuito agudizador a través de un inversor lógico.
- 10 7.- Mejoras en los equipos de comprobación de los in terrogadores de navegación aérea.  
Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines - especificados.
- 15 Esta memoria consta de veintiuna hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

30 JUN. 1972



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL





404396

FIG. 2.

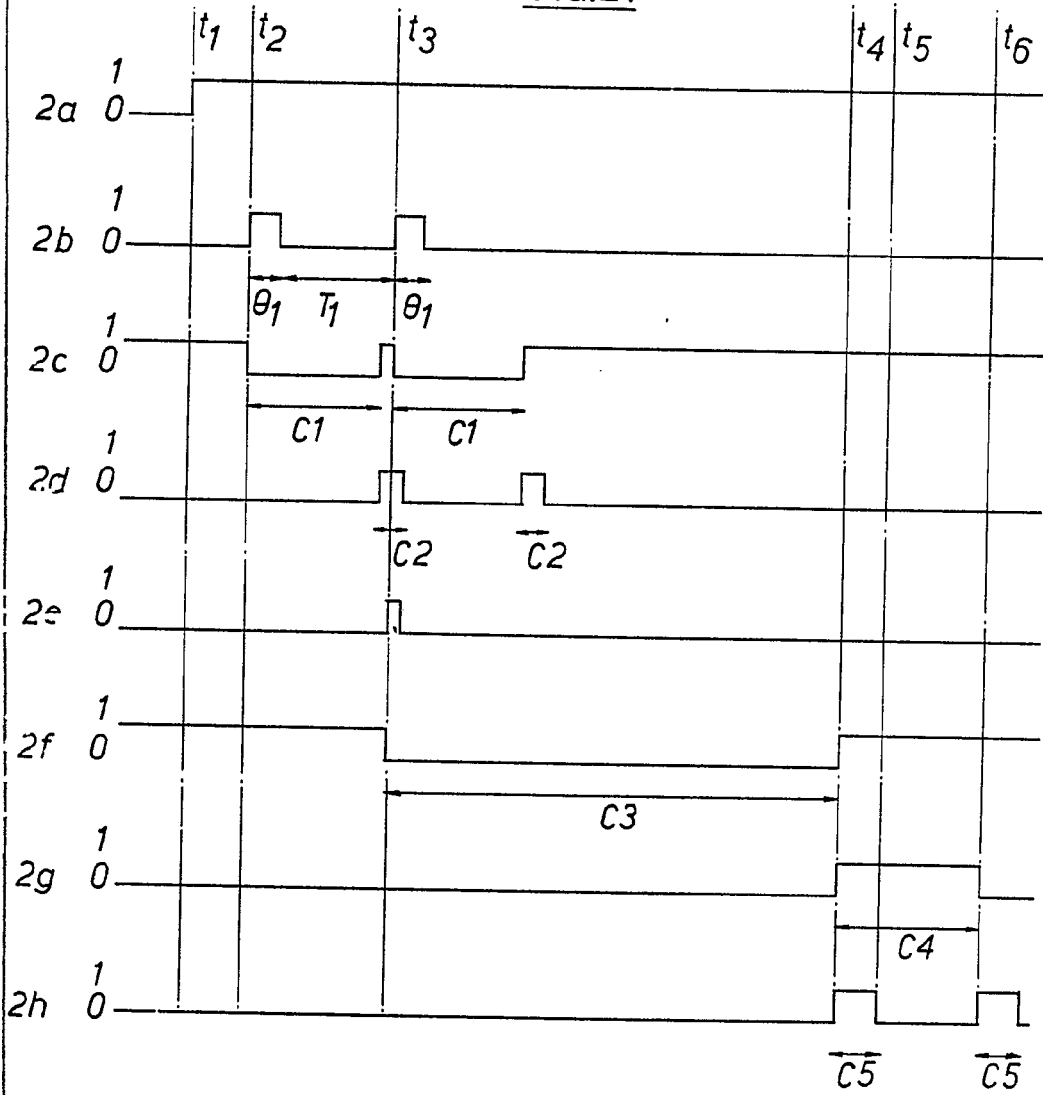
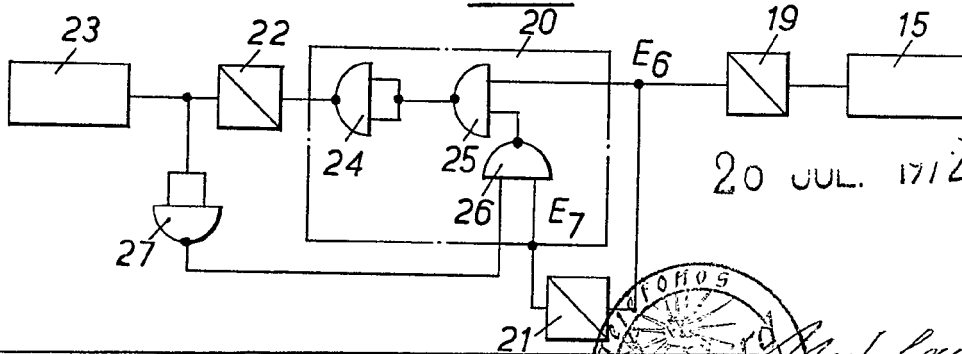


FIG. 3.



20 JUL. 1972



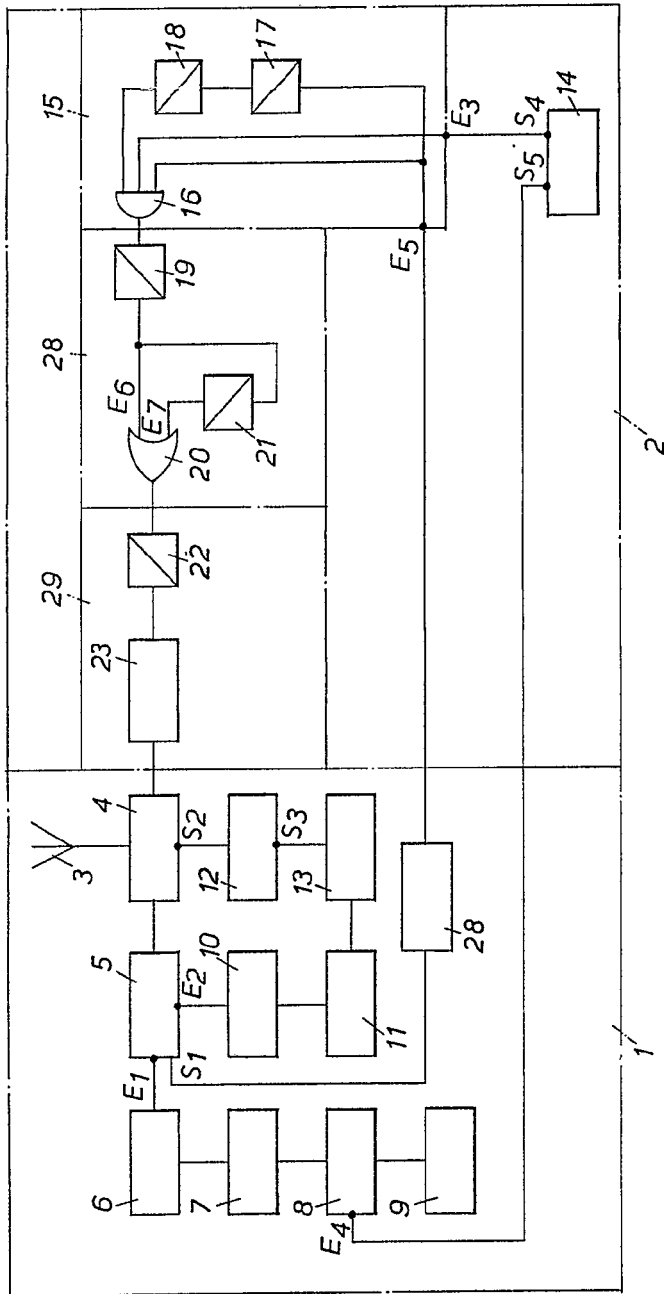
*[Handwritten Signature]*  
 W. G. SANTAMARIA  
 VICE-SECRETARIO GENERAL



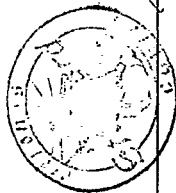
40 4 3 9 6

40 4 3 9 6

FIG. 1.



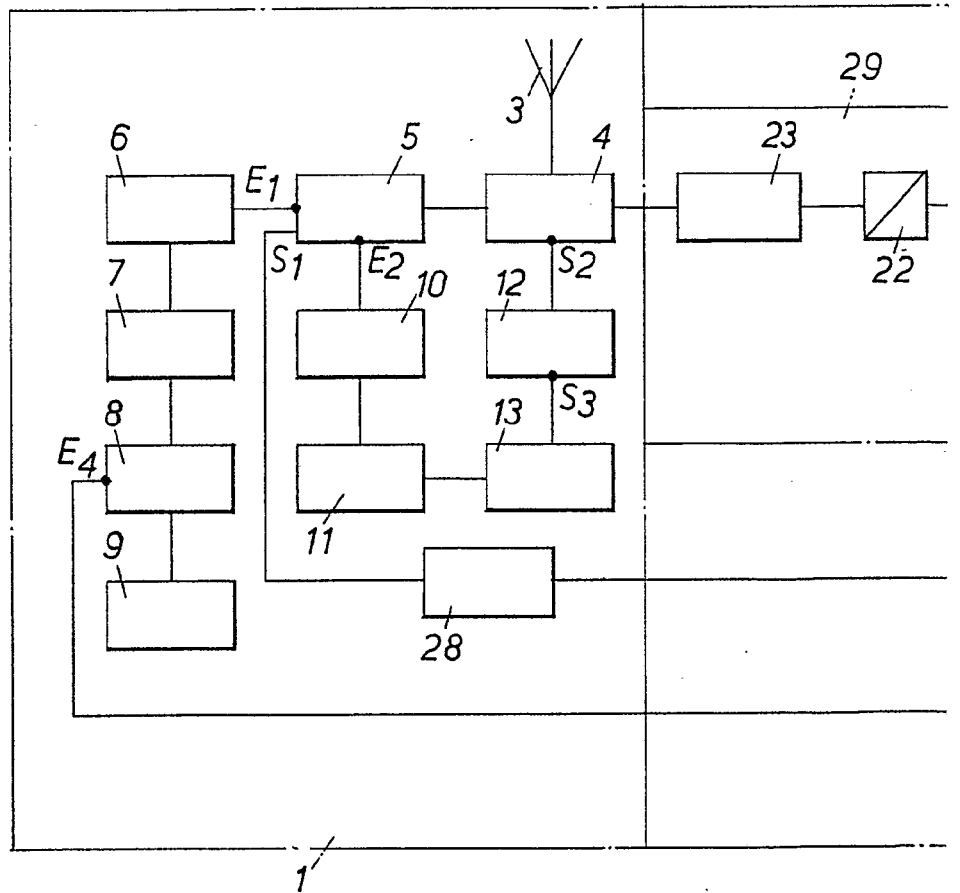
28 JUL 1972



*M. G. S. A. I.*

404396

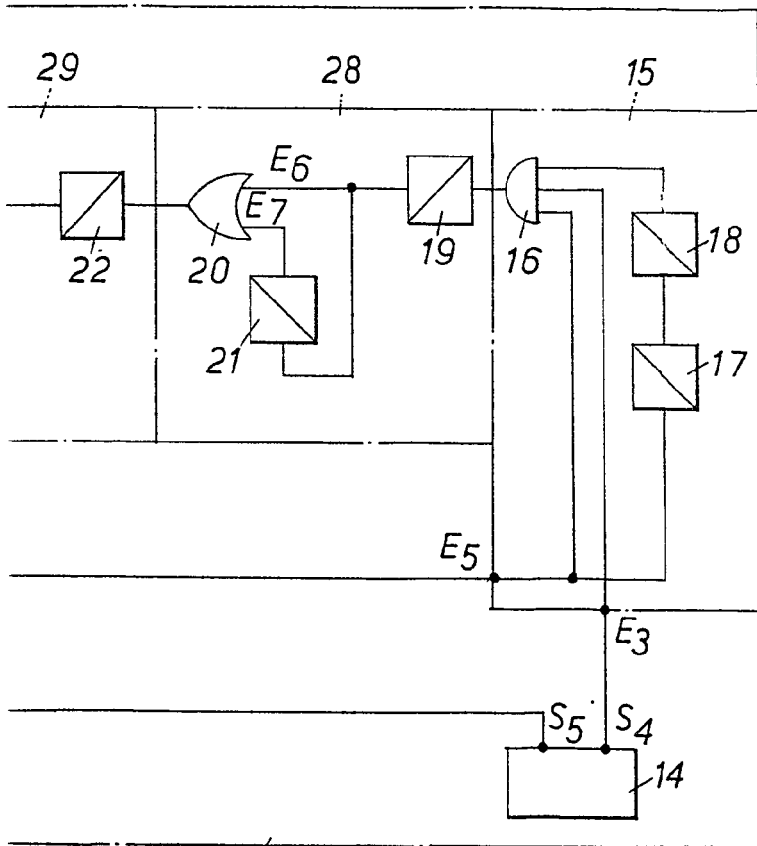
FIG.1.





404396

17.



2

28 JUL 1972



*M. G. SANCHEZ*  
M. G. SANCHEZ  
VICEREA