

JB.

C. Knollman D.I.
4/5/6-1-1-4.



392233

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H04</u>
SUBCLASE <u>M</u>

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en 195, Broadway - NEW YORK
N. Y. (EE. UU.)

por:

"Sistema de elaboración de datos y sistema telefónico
de manipulación que comprende dicho sistema".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

La presente invención se refiere a un sistema
de comunicación telefónica de manipulación para conectar
aparatos telefónicos a líneas telefónicas. Además, per-



tenece a los sistemas provistos de módulos de elaborador de la señal de llamada cada uno de los cuales está asociado con un aparato telefónico o línea diferente, un generador de señal programable que genera señales de instrucción del sistema y una red que interconecta los módulos de acuerdo con la asignación de las líneas a los aparatos telefónicos.

Las modernas técnicas de elaboración de la información adaptadas a los sistemas de comunicación convencionales comportan un elaborador central que envía señales a varios componentes del sistema para dirigir las acciones del circuito. El elaborador central se compone de muchos circuitos lógicos que cooperan a medida que son dirigidos por las instrucciones de un programa principal para comparar las partes de los datos ambientales de una manera predeterminada para generar las señales de control del circuito. La cuantía de datos que pueden ser elaborados por un elaborador central durante un período especificado es principalmente una función del tamaño de la memoria del elaborador, así como de la velocidad de funcionamiento de los circuitos lógicos. Evidentemente, las características de velocidad limitadas de los dispositivos del circuito lógico individual limitan la velocidad de las manipulaciones de los datos.

Se conoce una disposición que comprende una pluralidad de elaboradores modulares accionados secuencialmente bajo el control de un reloj principal. Esta disposición, si bien es satisfactoria con tamaños de línea pequeños, es incapaz de manipulación eficiente de



los datos de llamada en sistemas de tamaño de línea grande porque permite solamente un funcionamiento de módulo simple a la vez. Por tanto, en la técnica conocida existe un problema para proporcionar una organización de elaborador controlado por programa para un sistema de comunicación de tal manera que la capacidad del tratamiento de la información de la instalación es sustancialmente independiente del número de las líneas telefónicas servidas.

El problema expuesto se soluciona de acuerdo con la presente invención en una instalación de comunicación caracterizada por estar provista de equipo de control que comprende una vía de señal que acopla la salida de la señal codificada de un reloj programable simultáneamente con muchos módulos de elaborador para dirigir la elaboración simultánea de las llamadas por cada módulo y caracterizada, además, por estar dotada de dispositivos en cada módulo que responden a las señales procedentes de los aparatos telefónicos o líneas asociadas, y módulos interconectados para derivar las señales de accionamiento del módulo independiente directamente desde las señales codificadas para dirigir la elaboración independiente de las llamadas por cada módulo.

Los sistemas telefónicos de manipulación permiten a los aparatos telefónicos dotados de manipulación conseguir acceso a dos o más líneas telefónicas mediante la manipulación adecuada de los manipuladores de estación. Una depresión del manipulador activa un circuito de línea individual en sistemas convencionales que com-



pleta una vía vocal entre el microteléfono de la estación y la línea seleccionada. De esta manera las iniciaciones de llamada, así como la respuesta de las llamadas requieren que el abonado observe las señales de la lámpara de libre-ocupado asociadas con cada manipulador y requiere un accionamiento del manipulador manual. La necesidad de efectuar dichas etapas es inexcusable y requiere mucho tiempo. Además, los manipuladores que son sometidos a presiones continuas, tal como los manipuladores asociados con las líneas principales, resultan fuentes de ruido generados en los contactos del manipulador que cierran la vía de transmisión.

El problema expuesto queda resuelto de acuerdo con la presente invención en un sistema de comunicación del tipo descrito, que se caracteriza, además, porque cada módulo conectado a un aparato telefónico comprende aparatos para determinar el estado del gancho de conmutación, así como de las depresiones del manipulador en el aparato telefónico asociado, módulos de exploración de los dispositivos conectados a las líneas para las llamadas no contestadas, una memoria para almacenar una identidad de línea que corresponde a una línea previamente conectada o a una línea principal, y circuitos activados por un estado de desenganche del aparato para conectarlo a una línea de llamada o a la línea que corresponde a la identidad de la línea almacenada.

En los dibujos:

Las figuras 1A y 1B ilustran en diagrama de bloques una forma de realización ilustrativa específica de



la invención y muestra igualmente la manera en que se pueden interconectar los módulos.

La figura 2 ilustra el decodificador de reloj del sistema para un módulo de estación.

5 La figura 3 muestra un circuito para controlar el cambio de las señales del intermódulo entre un módulo de estación y los módulos de servicio conectados.

La figura 4 representa un receptor de señal y memoria para las señales de datos enviadas por un aparato telefónico.

10 La figura 5 muestra una red de conmutación para conectar una línea desde el aparato telefónico a cualquier módulo de línea interconectado.

La figura 6 muestra un circuito de retraso del gancho de conmutación, un transmisor de datos y el calculador de función.

La figura 7 representa un registro del código de botón y un registro de memoria.

20 Las figuras 8 y 9 muestran los circuitos del módulo de línea.

La figura 10 ilustra varios módulos de característica.

25 Las figuras 11A a 11H representan los símbolos convencionales de dibujo para puertas, multiplexores, de codificadores y flip-flops junto con tablas reales.

La figura 12 muestra la manera en que se deben disponer las figuras 2 a 7.

La figura 13 indica el modo en que se deben disponer las figuras 8 a 10.



La figura 14 representa la disposición de las figuras 1A y 1B.

Las siglas en las figuras significan:

FIGURA 1A.

- 5 MSE Módulos de estación
- ME Módulo de estación.
- LL 1 Manipulador 1.
- LL 2 " 2.
- LL 6 " 6.
- 10 LL n " n.
- BD A Barra de datos A.
- CD Canal de datos.

FIGURA 1 B.

- MSS Módulos de servicio.
- ML Módulo de línea.
- 15 MS Módulos de servicio.
- AOCCORP A la central telefónica o cambio de ramal privado.
- MS Módulo de secreto.
- MR Módulo de retención.
- ME Módulo de exclusión.
- 20 MEM Módulo de espera de mensaje.
- BD B Barra de datos B.
- CDS Campo de designación de servicio.
- RSP Reloj de sistema polifásico.
- AOSLL A otros sistemas de manipulación.

25 FIGURA 2.

- F Funcionamiento.
- M Modo
- ARSP Al reloj de sistema polifásico.
- E. Ejecución.
- DRS Decodificador del reloj de sistema.



FIGURA 3.

	ATCDS	A través del campo de designación de servicio.
	AMS	A los módulos de servicio.
	DMS	De los módulos de servicio.
5	TL	Transmisores de línea.
	RL	Receptores de línea
	DO	Decodificador octal.
	"1" SU	"1" Selección UNO
	"0" ST	"0" Selección TODO
10	CE-SS	Circuito de entrada-salida de servicio.

FIGURA 4.

	CS	Convertidor de señal.
	E	En.
	RS	Reloj de señal.
15	RD	Receptor de datos.
	AATATCDS	Al aparato telefónico a través del campo de designación de servicio.
	EX OR	EX OR.
	P	Preestablecimiento.
	D	Desequilibrio.
20	RD	Registro de datos.

FIGURA 5.

	AAT	Al aparato telefónico
	RC	Red de conmutación.
25	AMSATCDS	Al módulo de servicio a través del campo de designación de servicio.
	B R	Bitio R.

FIGURA 6.

	CCGYR	Circuitos del gancho de conmutación y de retraso.
	TD	Transmisor de datos.



	AATATCDS	Al aparato telefónico a través del campo de designación de servicio.
	EX OR	Exclusiva OR.
	B T	Bitio T.
5	SV	Selector variable.
	VC	Variable de complemento.
	CF	Calculador de función.
	F Y	Función Y.
	F O	Función O.
10	M	Multiplexor.
	R	Establecimiento.
	B R	Bitio R.
	D	Desequilibrio.

FIGURA 7.

15	CB	Código de botón.
	RB	Registro de botón.
	B R	Bitio R.
	LP	Línea principal.
	RM	Registro de memoria.
20	D	Desequilibrio.
	NC	No conexión.

FIGURA 8.

	CISLL	Contador del intervalo de silencio de llamada.
	AOC PBX	A central telefónica PBX.
25	CDLL, S Y R	Circuitos detector de llamada, supervisión y retención.
	CLLR	Contador de llamada retrasada.
	ME	Memoria de estado.
	D	Desenganche.
	R	Retención.



S Segundos.
AMEATCDS Al módulo de estación a través del campo de designación de servicio.

FIGURA 9.

5 IRS Impulso de reloj de segundos.
CIR Contador de interrupción de retención.
CSE-S Circuitos de la señal de entrada-salida.
(LLR) Llamada retrasada.
LL Llamada.
10 R Retención.
D Desenganche.
S (S) Secreto.
(L) Libre.
AME Al módulo de estación.
15 DMEATCDS Desde el módulo de estación a través del campo de designación de servicio.
DO Decodificador octal.

FIGURA 10.

TL Transmisor de línea.
20 DRSP Desde reloj de sistema polifásico.
EM Espera de mensaje.
E. Exclusión.
R. Retención.
AME:4 Al módulo de estación 4.
25 ACME (NIIE FIG. 1 B) A cualquier modulo de estación no ilustrado interconectado en la Fig. 1 B).
AME 5 Al módulo de estación 5.
AME 6 Al módulo de estación 6.



FIGURA 11A

	F-F J-K	Flip-flop J-K
	TR	Tabla real
	S	Salida
5	EP "1"	En periodo "1"
	B	Bascula
	SCE	Sin cambio de estado

FIGURA 11B

	F-F D	Flip-flop D.
10	TR	Tabla real
	S	Salida
	EP "1"	En período "1".

FIGURA 11C

	F-F S-C	Flip-flop S-C
15	S	Salida
	EP "1"	En período "1"
	SCE	Sin cambio de estado
	B	Bascula

FIGURA 11D

20	RD	Registro de desplazamiento
	S	Salida
	DE	Datos de entrada
	SB	Señal de bascula

FIGURA 11E

25	PL	Puertas lógicas
	O	O
	Y	Y
	N	NAND

392233



FIGURA 11F

- CO Código octal
- SH Señales de habilitación
- (I) Inhibición
- 5 B Salida
- TR PD 90 Tabla real para el decodificador 90
- SSET Señal de salida en terminal
- NE No empleado
- TRPTDED 90 Tabla real para todos los decodificadores ex-
- 10 cepto el decodificador 90.
- SSET Señal de salida en terminal

FIGURAS 11G y 11H

- M Multiplexor
- S Salida
- 15 E Entrada
- SH Señales de habilitación
- NºTECATD Número de terminales de entrada conectados
- al terminal D.

De acuerdo con la forma de realización ilustrativa
 20 de la presente invención, se describe un sistema telefó-
 nico de manipulación modularizado y económicamente reins-
 talable que comprende un elaborador de datos controlados
 por programa distribuido. Más específicamente la instala-
 ción telefónica de manipulación está dividida en unidades
 25 funcionales y unidades modulares, que tienen capacidad
 de actuación como elaborador de datos de llamada. Dichas
 unidades funcionales están conectadas en paralelo a una
 vía de señal del código de instrucción o barra por la
 que se transmite cíclicamente una corriente de bitios de



datos generada por un generador de señal controlada por programa. La corriente de bitios de datos es decodificada desde un programa común y dirige simultáneamente los funcionamientos del módulo individual, así como la transmisión de señales intermodulares.

Cada línea telefónica procedente de una central telefónica (C.O.) o PBX tiene una unidad funcional asociada que se denomina módulo de línea. Una unidad funcional separada denominada módulo de estación se halla asociada con aparatos telefónicos individuales. Se han previsto otras varias unidades funcionales para modalidades de servicio especiales, tales como Secreto, Retención, Exclusión y Espera de mensaje.

La asignación de las líneas C.O/PBX a los manipuladores de un aparato telefónico se efectúa mediante cableado o módulos de línea de interconexión al módulo de estación asociado a través de una red reinstalable. Análogamente, las modalidades de servicio controladas por manipulaciones en un aparato telefónico se proveen interconectando para ello el módulo de estación a través de la red a los módulos de servicios asociados con la modalidad deseada. Con la disposición según la presente patente el conexiónado de la red de intermódulo se simplifica y configura de manera singular reduciéndose al mínimo los esfuerzos de ingeniería e instalación. Por ejemplo, toda la señalización ó transmisión de señales entre los módulos (señalización de intermódulo) se lleva a cabo por mediación de un canal de datos bifilar que en la mayoría de los casos comprende el cableado de interconexión. Solamente los



módulos de estación y los módulos de línea requieren la adición de un canal de transmisión vocal de dos cables. Como resultado de esta simplificación, la disposición según la invención requiere menos tiempo y pericia por parte del ingeniero, se pueden cambiar con interrupciones de servicio mínimas cuando las necesidades del usuario exigen la reorganización del sistema y permite nuevas modalidades, presentadas como unidades de funciones modulares, que se han de añadir al sistema sin reconexión considerable.

10 El sistema se organiza en uno por línea, por aparato telefónico y por base de modalidad. Sin embargo, el sistema se puede ampliar fácilmente mediante la adición de módulos individuales para añadir líneas, aparatos telefónicos o nuevas modalidades. Los módulos actúan simultáneamente en las señales de instrucción del programa y de esta manera la adición de módulos standard no requiere cambios en el programa o introducir demora en el funcionamiento del sistema. Además, el funcionamiento simultáneo del módulo permite la adición de nuevas modalidades por cambios de programa puesto que en el formato de programa básico existe de igual forma reserva adecuada. Como sea que la mayoría de los funcionamientos del circuito tienen lugar en módulos discretos más bien que en circuitos comunes, la seguridad del sistema es elevada debido a que el fallo o mal funcionamiento en algún módulo afectará a lo sumo sólo a una línea única, aparato telefónico o servicio característico.

25 Si bien cada módulo recibe simultáneamente las mismas señales de instrucción del generador de voz, cada



módulo responde a las señales de una manera diferente. Cada módulo contiene un decodificador para derivar señales de control internas de las señales de instrucción. Cada tipo diferente de módulo tiene su propio decodificador especial. Si bien los decodificadores de los módulos de línea son desiguales, son distintos de aquellos de los módulos de estación y otros módulos de servicio.

La respuesta del circuito de cada módulo a la señal de instrucción es asimismo diferente gracias a una memoria puesta al día por un calculador de función provisto en los módulos de estación. El calculador es controlado por señales de instrucción del programa y es capaz de modificar la respuesta del circuito de un módulo de estación, o los módulos conectados al mismo al recibirse lo que se denominan "señales de instrucción del programa condicional". Cada calculador puede efectuar bajo las instrucciones del programa una función lógica combinatorial de cualquier número de estados del circuito variables presentados al mismo, Los datos relativos a dichos estados pueden ser enviados por medio de canales de señalización de intermódulo, de manera que las funciones relacionadas con los módulos de servicio pueden ser solucionadas por un módulo de estación y devueltas a los módulos de servicio. La solución de las funciones resuelta por el calculador se emplea para generar efectivamente nuevas señales de instrucción del programa en cada módulo a partir de las señales de instrucción principales recibidas. En consecuencia, cada módulo tiene la facilidad independiente de ajustar su funcionamiento dinámicamente para cambiar



los estados del circuito o datos ambientales. Por otra parte, la utilización del calculador y su memoria asociada reduce el número de los dispositivos de memoria discretos requeridos por cada módulo.

5 El funcionamiento de cada unidad modular es controlado y de igual forma sincronizado por un reloj de sistema multifásico, también denominado generador de señal vocal, que envía señales de reloj por una barra de siete hilos. En la presente instalación, la barra, o vía de
10 señal, se divide en una barra "A" y una barra "B" para evitar niveles de señal mínimos y para la integridad de funcionamiento del circuito. El reloj del sistema aplica las mismas señales simultáneamente a ambas barras. Bajo el control de dichas señales los módulos de estación
15 efectúan simultáneamente la exploración de aparatos telefónicos y el intercambio de información con los módulos de servicio conectados. Además, los módulos de servicio responden a las señales para iniciar la acción del circuito independiente y para enviar señales a los módulos
20 de estación para actualizar las indicaciones de la lámpara. Las instrucciones de programa, por orden mandan a los módulos de estación.

25 1.) enviar información de control a los aparatos telefónicos para definir la actividad de línea y de llamada.

2.) recibir y almacenar información de control correspondiente al estado del gancho de conmutación y de botón en todos los módulos de estación.

3.) explorar los datos recibidos para los cambios



de estado y actuar sobre ello, y

4.) interrogar y actualizar todos los módulos de servicio conectados.

5 Los módulos de línea, así como otros módulos de modalidad de servicio, son también mandados en varios tiempos durante el programa por dichas señales para identificarse con los módulos de estación conectados, para dar el estado supervisorio o de retención del módulo, para almacenar las marcas de servicio especiales, tales como secreto y exclusión y para cambiar esta información con otros
10 módulos a medida que manda el programa.

Una modalidad de la presente invención, que demuestra la flexibilidad inherente de la instalación, es la denominada "conexión de la línea principal" y "conexión
15 de la línea de llamada". Bajo el control de las señales de instrucción del sistema, cada módulo de estación emite señales de accionamiento para dichos funcionamientos de modalidad. Las citadas señales de accionamiento controlan la conexión del aparato telefónico asociado directamente
20 a ciertas líneas sin necesidad de una depresión del manipulador. Si una línea de llamada no es contestada, será conectada automáticamente al aparato telefónico tan pronto como se detecte un estado de desenganche. Cuando un abonado origina una llamada, los módulos de estación son controlados por las señales de accionamiento si se provee la moda-
25 lidad de "conexión de la línea principal" para conectar el aparato telefónico al módulo de línea asociado con la línea principal.

Como se aprecia en las figuras 1A y 1B, los ele-



mentos principales de esta forma de realización de la in-
vención comprenden los módulos de estación -4-, -5- y -6-
asociados con los respectivos aparatos telefónicos -1- y
-2- y el aparato telefónico "director de llamada" -3-, los
5 módulos de línea -9- y -10- asociados con líneas separadas
procedentes de una central telefónica o Cambio de Ramal
Privado (PBX), y un campo de designación del servicio de
intercomunicación -15- a través del cual se interconectan
los módulos. Los módulos de servicio proveen varios ser-
10 vicios, tales como módulo de secreto -11-, módulo de re-
tención -12-, módulo de exclusión -13- y módulo de espera
de mensaje -14-. Toda la instalación es controlada por el
reloj de sistema multifásico -7- que genera las señales de
instrucción controladas por programa en la "BARRA DE DA-
15 TOS A" y la "BARRA DE DATOS B".

Realizando un examen escrupuloso del campo de de-
signación de servicio -15-, puede observarse que destaca
un dibujo de conexión simplificado. Las posiciones del
botón de un aparato telefónico se asocian con líneas par-
20 ticulares, interconectando para ello el módulo de línea de
cada una de las líneas con el módulo de estación asociado
que emplea cuatro cables, dos de los cuales, denominados
T y R son para la transmisión vocal, en tanto que los
otros dos, señalados con puntas de flecha, son para la
25 señalización del intermódulo. Para asignar un funciona-
miento de modalidad a un botón, es necesario un solo par
de cables con el fin de conectar la posición del botón
del módulo de estación con un módulo de modalidad. Se
debe señalar que, con excepción del módulo de espera de



mensaje -14-, tan solo se necesita un módulo de modalidad simple, los módulos -11-13- para servir a todo el sistema y proveer el servicio de modalidad a todos los aparatos telefónicos.

5 Los aparatos telefónicos -1- y -2- y el aparato director de llamada -3- están conectados a los módulos de estación separados -4-, -5- y -6- por medio de una vía de seis cables. Los conductores T y R de esta vía forman una vía vocal convencional y los dos restantes pares de
10 conductores son para enviar y recibir señales de lámparas, llamador, depresión del botón y estado del gancho de conmutación. Los circuitos (no representados) de los aparatos telefónicos -1- y -2- y del aparato -3- responden a señales bipolares emidas por los canales de datos para actualizar la indicación de lámparas y del llamador del aparato,
15 convierten las señales recibidas y devuelven a los módulos de estación -4-, -5- y -6- las señales dedicadas bipolares que representan el estado del botón y del gancho de conmutación del aparato. Por los canales de datos se suministra energía para accionar los circuitos del aparato
20 telefónico.

 El reloj de sistema polifásico -7- comprende una memoria semipermanente para almacenar una lista de señales de instrucción del programa, así como un equipo de
25 envío de señal para una transmisión simultánea de las señales almacenadas, o palabras, en un formato codificado binario a través de la "BARRA DE DATOS A" y de la "BARRA DE DATOS B". Los circuitos (no ilustrados) del reloj -7- son convenientes y pueden comprender, por ejemplo, una

392233



memoria tipo tambor, un circuito explorador de tambor y un transmisor de señal acoplado al circuito explorador. Cada instrucción, o palabra, comprende siete bitios que son transmitidos en paralelo por los conductores A0-A6 y B0-B7 y recibidos simultáneamente en todos los módulos.

Considerando con mayor detalle los circuitos de los módulos de estación -4-, -5- y -6-, tales elementos consisten en:

- (a) un decodificador de reloj del sistema.
- (b) un registro de datos de entrada.
- (c) un calculador de función
- (d) un transmisor de datos de salida
- (e) una red de conmutación
- (f) un circuito del gancho de conmutación y de retraso.
- (g) un registro del código de botón y de memoria, y
- (h) un circuito de envío y recepción de señal de intermódulo de entrada/salida de servicio.

Cada uno de los citados circuitos puede ser combinado y controlado para funcionar en cualquiera de varias secuencias por instrucciones del programa enviadas por la "BARRA DE DATOS A". Además, las acciones del circuito efectuadas por cada circuito individual pueden ser modificadas y dirigidas por las mismas instrucciones. Uno de los circuitos más importantes del módulo de estación es el calculador de función que extiende el régimen del funcionamiento de los módulos de estación -4-, -5- y -6- en respuesta a señales del programa. El calculador está conectado a ocho variables del circuito interno (estados de



circuito) y mediante instrucciones apropiadas, puede seleccionarse sucesivamente una serie de dichas variables y efectuar en ellas lógica combinatoria. Tales variables pueden ser emitidas desde módulos de servicio conectados para extender los posibles estados del circuito, los cuales se pueden combinar lógicamente. En consecuencia, mediante simples cambios de programa, se pueden programar fácilmente muchos funcionamientos y pueden ser adaptadas nuevas condiciones de servicio.

10 Los módulos de servicio responden también a señales de instrucción del programa recibidas por la "BARRA DE DATOS B" para supervisión de la actualización, retención e información del conductor "A". Este módulo está dotado de varios dispositivos de cronometración para cronometrar el intervalo de sincronizaciones de la señal de llamada, el intervalo después del recibo de la primera sincronización de la señal de llamada (llamada retrasada) y el intervalo que sigue al recibo de una señal de enganche al mismo tiempo que de retención para controlar el funcionamiento del módulo de línea.

25 En la figura 11A se ilustra la tabla real para un flip-flop tipo J-K. Los impulsos transitorios positivos que se dirigen a través del terminal T, ordinariamente denominados impulsos de báscula activan el flip-flop disponiéndolo en diferentes estados dependientemente del nivel de las señales en los terminales J y K. Si el estado de los terminales J y K es uno (one) ("1") cuando el voltaje de báscula se aplica al terminal T, el flip-flop se conmuta de manera que se forma el complemento de la señal



previamente almacenada. Esta última se indica en la tabla real con \bar{Q} . La presencia de ceros en los terminales J y K simultáneamente con un voltaje de bascula en el terminal T hace que el circuito flip-flop permanezca en su estado original. Las entradas sincrónicas en los terminales PS y PC establecen y desconectan respectivamente el circuito flip-flop para establecer estados iniciales.

Un flip-flop tipo D es activado por medio de impulsos de báscula en el terminal T para producir las salidas en el terminal \bar{D} como se indica en la tabla real de la figura 11B. Puede apreciarse que el nivel en el terminal D se refleja sin inversión en el terminal \bar{D} y se complementa en el terminal O.

Un circuito flip-flop S-O funciona lógicamente de la misma manera que un circuito flip-flop J-K con una diferencia importante. Si aparecen ceros en los terminales S y O simultáneamente con un voltaje de báscula, el complemento de la señal previamente almacenada en el circuito flip-flop se forma en sus terminales de salida O y I. Esto puede apreciarse fácilmente en la tabla real de la figura 11C.

En la tabla 11E se representan los símbolos correspondientes a las puertas Y, "NAND" y OR.

Un multiplexor (Figura 11G), es un dispositivo controlado por un código octal en sus terminales A, B y C para conectar cualquiera de sus terminales 0-7 al terminal D. En la tabla adjunta se indica la relación entre el código octal, en forma binaria, y el terminal conectado al terminal D. La figura 11H representa la tabla real



y símbolos de un multiplexor controlado de código binario.

Un registro de desplazamiento, tal como el que se ilustra en la figura 11D, almacena señales codificadas binarias. Las señales binarias que aparecen en el terminal D son "desplazadas" en la célula marcada con "1", una a la vez, para cada impulso positivo que aparece en el terminal T. A medida que cada nueva señal es introducida en la célula -1-, la señal binaria anteriormente almacenada es desplazada a la célula -2- y desde ella a la célula -3-. Las líneas verticales que se ilustran conectadas a las células -1-3- representan las salidas de cada célula.

Un Decodificador Octal (figura 11F), forma una señal "1" en sus terminales de salida -1-8- de acuerdo con señales codificadas octales en los terminales A, B, C y D. En el estado libre, las salidas en los terminales -1-8- son cero y cuando ocurre un código binario octal predeterminado en los terminales A, B y C, uno de los terminales -1-8- es elevado ("1"). El terminal D se emplea eficazmente para señales de inhibición. La presencia de un uno en el terminal D aumenta el código octal equivalente por encima del número 8 y de este modo no hay salida.

Siempre que ha sido posible, se han empleado señales uno ("1") para habilitar o activar circuitos. Cuando es necesario formar la inversión o complemento de la señal, la convención simbólica empleada es un punto. Este punto se puede indicar en la intersección de un conductor de entrada y una puerta, o de un conductor de salida y una puerta. Por ejemplo, en la figura 3, la puerta AND -97- tiene un símbolo de inversión en su salida. Así, una



señal uno en su entrada producirá una señal cero en la
entrada de la puerta siguiente -96-. También se emplean
símbolos de inversión en decodificadores, multiplexores y
registros de desplazamiento y cuando se utilizan de esta
5 manera, su significado es conforme con la descripción pre-
cedente.

El módulo de estación, igual que cualquier otro
módulo del sistema, está conectado a una barra de señal
(barra "A") para recibir señales de instrucción proceden-
10 tes del reloj del sistema polifásico -7-. Con referencia
a la figura 2, en el lado izquierdo del dibujo se ilustran
siete cables que constituyen la barra "A" y se denominan
AO-A6.

El primer subcircuito del módulo de estación que
15 se considerará es el decodificador de reloj de sistema -39-
que representado por completo en la figura 2. Funciona
para decodificar de una manera predeterminada los datos
binarios emitidos por los conductores AO-A6 para controlar
los circuitos del módulo local. La finalidad principal
20 del decodificador -39- es reducir el número de conductores
en la barra "A". Entre la conexión de la barra "A" y las
puertas lógicas del decodificador -39- están insertados
los circuitos de expresión -30-36-, cada uno de los cuales
comprende un aislador de línea y un amplificador. El
25 aislador, que puede ser típicamente un diodo o transisto-
res de unión, evita que las falsas señales generadas den-
tro de los circuitos del módulo resulten impresos en los
conductores de la barra "A" y por ello hacen que todos los
módulos queden inmovilizados en común con dicha misma ba-



rra inactivos. El amplificador aumenta también el nivel de la señal del voltaje aplicado en los conductores A0-A6.

El decodificador del sistema comprende esencialmente puertas AND conectadas juntamente en un dibujo particular para convertir las señales vocales recibidas en los conductores A0-A6 en señales en los varios conductores ilustrados saliendo en la parte superior, a la derecha y a la parte inferior de la figura 2. Los Decodificadores Octales -37- y -38- son controlados por señales de reloj aplicadas a sus respectivos terminales A, B y C para generar un señal sobre uno de los conductores del cable -110-. Los respectivos terminales D de los decodificadores -37- y -38- contienen siempre el complemento lógico con respecto a cada una de las señales derivadas. Así, cuando el decodificador -37- es inhibido, el decodificador -38- es habilitado y viceversa.

La figura 4 ilustra un Receptor de Datos -50- y un Registro de Datos -53- para detectar y registrar la información transmitida desde el aparato telefónico. El aparato telefónico transmite impulsos bipolares (en la figura se ilustra una muestra) que son recibidos en el terminal IN del convertidor -52-. El convertidor -52- genera una señal de reloj derivada de las señales bipolares transmitidas, cuya señal de reloj es enviada por el conductor -106- hasta el Registro de Datos -53- para sincronizar los funcionamientos del circuito con los impulsos entrantes. Además, el Convertidor -52- convierte y separa los impulsos bipolares en impulsos unipolares cambiando entre el nivel 0 (tierra) y el nivel -1- (nivel positivo). Las



señales separadas son conectadas a través de los conductores -107- y -108- a los terminales S y C (establecimiento y restablecimiento) del flip-flop -51-.

5 Los impulsos bipolares entrantes son recibidos por un transformador -20- que acopla la señal a los circuitos de puerta que comprenden los transistores -21- y -22-. El transistor -21- conduce con impulsos positivos y el transistor -22- conduce con impulsos negativos.

10 El aparato telefónico envía una palabra de siete bitios que indica el estado del gancho conmutador y seis botones situados en la base del aparato. El bitio situado más a la derecha de la palabra transmitida corresponde al "bitio del gancho conmutador". Los datos recibidos son registrados en el mismo orden que se transmiten en el registro de datos -53-. A título de ejemplo, se supondrá
15 que los datos se transmiten en el siguiente orden: Bitio del gancho conmutador, estado del botón -6-, botón -5-, botón -4-, botón -3-, botón -2- y botón -1-.

20 Al recibir las señales de instrucción del programa apropiadas, los circuitos del Receptor de Datos -50- y el Registro de Datos -53- se combinan lógicamente para efectuar dos operaciones separadas. En la primera operación, los datos transmitidos por el aparato telefónico son convertidos en información unipolar por el receptor -50- y
25 comparados en el registro -53- con la información anteriormente transmitida por el aparato telefónico y registradas al momento en el registro de desplazamiento -56-. Esta operación se realiza para determinar un cambio de estado de cualquier botón en el aparato telefónico. La segunda

392233



operación que puede ser efectuada por los circuitos combinados del receptor -50- y el registro -53- consiste en disponer un bitio almacenado en el registro -56-. Esta operación se lleva a cabo cuando interesa identificar el botón específico que tiene un cambio de estado.

Como se ha explicado anteriormente, a cada explotación el aparato telefónico envía una palabra de siete bitios que indica el estado del gancho conmutador y los seis botones en el aparato. Supóngase que en el registro desplazamiento -56- se halla almacenada ahora una señal de siete bitios que comprende todos ceros. Recuérdese que la recepción de una señal de bitio "1" indica una depresión del botón y si se recibe al principio de la corriente de bitio significa un estado de desenganche. En consecuencia, el estado supuesto, todos ceros, indica un estado de libre de todos los botones y un estado de enganche del gancho conmutador. La salida (terminal "1") del circuito flip-flop -51- puede ser conectada por el multiplexor -55- al terminal D del registro -56-.

Quando interesa recibir señales del aparato telefónico y compararlas con las señales almacenadas en el registro -56-, el programa del sistema decodificado por el decodificador -39- provee una señal en el conductor -101- de manera que los multiplexores -55- y -58- son basculados a 0. Así, se puede apreciar que por el conductor -106- son acoplados al registro -56- los impulsos de reloj de sincronización, de lo que resulta el desplazamiento de los datos de izquierda a derecha o de las células 1 a 7. A medida que los datos en el registro -56- cambian, cada



una de las unidades almacenadas, en el presente ejemplo
ceros, es acoplada al conductor -100- y a la Puerta exclu-
siva OR -54-. Simultáneamente, los datos recibidos, con-
vertidos en información unipolar, son conectados por un
5 conductor -109- a la puerta -54- y comparados en ella.
Cuando tiene lugar un desequilibrio, o diferencia, entre
las señales comparadas, la puerta -54- envía una señal a
través de la puerta OR -59- al circuito flip-flop del
aparato telefónico -57-. Las señales enviadas por el con-
10 ductor -109- son asimismo acopladas a través del multiple-
xor -55- al registro -56- para almacenamiento en este úl-
timo. Se debe señalar que el registro de un desequilibrio
en el circuito flip-flop -57- y el cambio de la informa-
ción de registro en el registro -56- son controlados por
15 las señales de reloj derivadas las cuales basculan dichos
dispositivos. Así, a medida que la información anterior-
mente almacenada en el registro -56- es desplazada del
mismo y conectada al conductor -100-, los datos entrantes
son almacenados en su lugar.

20 Como se ha dicho anteriormente, los circuitos del
Receptor de Datos -50- y del Registro de Datos -53- tam-
bién se pueden emplear para establecer la posición de bi-
tío de un "1" almacenado en el registro -56-. Como se
recordará, un "1" corresponde al estado de desenganche de
25 un gancho conmutador o a una señal de depresión del botón.
Para llevar a cabo esta operación, una instrucción de pro-
grama manifestada por una palabra particular que aparece
en los conductores A0-A6 controla un nivel de señal en
la figura 4 de los conductores -101-, -102- y -104-. El



nivel de señal enviado por el conductor -101- bascula los multiplexores -55- y -58- a un "1". Además, los datos entrantes que pueden o no ser transmitidos por un aparato telefónico en el momento en que se inicia esta operación, son borrados o puestos a 0 por el nivel de señal en el conductor -102- que mantiene al flip-flop -51- en el estado libre, restablecido. Para poner los datos entrantes a cero, es necesario impedir la interferencia en esta operación de señales de entrada no convenientes.

La búsqueda del bitio uno en una palabra almacenada en el registro -56- es iniciada por un impulso del reloj de desplazamiento que es continuamente utilizable en el conductor -103- y por una señal de habilitación en el conductor -104-. Las señales del reloj de desplazamiento pueden compararse con las de las señales de reloj derivadas anteriormente citadas por el conductor -106-. Son desconectadas cíclicamente por el multiplexor -58- en el registro -56-, con lo cual la información almacenada es acoplada en el conductor -100-. Dado que este proceo de desplazamiento es destructivo, las señales originales se hacen circular nuevamente a través del multiplexor -55- y son devueltas para almacenamiento en el registro -56-. Como el flip-flop -51- es mantenido en un estado de restablecimiento, una señal de nivel 0 aparece en el conductor -109- y esta señal es comparada con la información enviada por el conductor -100- por la puerta "OR Exclusiva"-54-? De este modo, será detectado un bitio 1 como un desequilibrio y la puerta -54- transmitirá una señal a través de la puerta -59- y el flip-flop de restablecimiento -57-.



La operación anterior es coordinada ordinariamente con una acción de circuito separada, efectuada en el registro del botón -40- que se ilustra en la figura 7. Como la información de bitio es desplazada del registro -56- de una vez, se hacen circular tres códigos binarios de dígito en el registro -42- del registro de botón -40-. Cuando es detectado un desequilibrio, en el conductor -105- aparece una señal que puede ser expedida desde el terminal -1- del flip-flop -57-, Figura 4, a la puerta -45- del registro -40-. Dicha señal detiene el funcionamiento del registro de desplazamiento en el último código registrado en el registro -42- antes de ser detectado un desequilibrio.

Cada aparato telefónico es identificado por un código binario único como sigue:

<u>Botón</u>	<u>Palabra de código</u>
1	100
2	000 (Línea principal)
3	001
4	011
5	110
6	101
EXP. (N.C.)	111
LIBRE	010

El código asociado con el botón 2 es 000. Corresponde asimismo al estado de los circuitos de módulo durante un fallo de potencia de manera que, como se explicará con más detalle más adelante, la línea principal es conectada automáticamente a un módulo de línea durante di-



cho fallo.

La figura 7 ilustra dos disposiciones del registro de desplazamiento de tres bitios que se emplean esencialmente en la determinación y almacenamiento de códigos en relación con los botones del aparato telefónico. Los datos, o número de botón pueden ser desplazados en serie entre el registro de botón -40- y el registro de memoria -46-. Desde el registro de botón -40- al registro -46- se desplaza información bajo el control del multiplexor -48- y el nivel de señal por los conductores -112-, -113-, -114- y -139-. Los niveles de señal en estos conductores son establecidos por el decodificador -39- de acuerdo con una señal de instrucción de programa recibida en los conductores A0-A6. La Puerta -45- del Registro -40- se abre por la presencia en el conductor -105- de señal "0", una señal de desequilibrio, y son habilitadas sucesivamente la puerta OR -44- y la puerta -43-. La puerta -44- es habilitada por la combinación de la señal "1" en la salida de la puerta -45- y una señal "1" en el conductor -114-. La última señal es emitida desde la instrucción de programa. El conductor -103- está conectado a la puerta -43- y transmite impulsos de reloj. De este modo, la salida de impulsión de la puerta -43- actúa como una señal de "bascula" y la información del registro -42- es desplazada bitio por bitio desde la célula -1- a la -3-. La salida de la célula -3- es acoplada a través del conductor -111- y el multiplexor -48-, y registrada en el registro -47-. Se ha de hacer notar que el multiplexor -48- es conmutado por el nivel de la señal en el conductor -112-, de manera



que el terminal -1- es conectado interiormente con el terminal D. Simultáneamente, el terminal T del registro -47- es impulsado por los impulsos del reloj enviados en el conductor -103- a través de la puerta -49- para desplazar el
5 registro -47- y registrar la salida del registro -42-.

Puede apreciarse que se puede hacer circular la información almacenada en el registro -47-, esto es, la salida y la entrada del registro conectadas juntamente, de una manera similar a la operación anteriormente descrita con relación al registro de desplazamiento -56- del
10 Registro de Datos -53-. Si el multiplexor -48- está basculado a 0, de acuerdo con una señal de instrucción enviada por el conductor -112-, acopla la salida de la célula situada más a la derecha, la célula -3-, del registro
15 de desplazamiento -47- con la célula situada más a la izquierda, la célula -1-, de este mismo registro. La aplicación de señales de báscula al terminal T hace circular la información almacenada bitio por bitio.

Al mismo tiempo que la información almacenada en
20 el registro -47- se hace circular, se puede también registrar en el registro -42- del Registro de Botón -40-. Si el multiplexor -41- es conmutado por una señal enviada por el conductor -113- de manera que son interiormente conectados el terminal -1- y el D, los impulsos que se hacen
25 circular son transmitidos por medio del conductor -168- y del Multiplexor -41- al terminal D del Registro -42-. La aplicación simultánea de señales de báscula en el terminal T desplaza los datos que se hacen circular y los almacena bitio por bitio.



El circuito de entrada-salida de servicio -66-
ilustrado en la figura 3 funciona para enviar y recibir
señales de intermódulo a través de los conductores -121-
-132-. Como se ha dicho anteriormente, los botones del
5 aparato telefónico -1-6- pueden estar asociados con cual-
quier campo de designación de servicio. Un examen de las
figuras 1A y 1B ayudará a recordar como se hacen dichas
interconexiones. Las interconexiones se hacen entre los
conductores -121- a -132- ilustrados en la parte central
10 superior de la figura 3 y los módulos de servicio. Para
cada módulo de servicio asociado con un botón del aparato
telefónico particular, se deben conectar dos cables desde
el módulo de estación al módulo de servicio. En la figu-
ra 3, los números 1 a 6 en los transmisores de línea -91-
15 y los receptores de línea -92- corresponden a la posición
del botón del aparato telefónico. Si, por ejemplo, se
desea asignar el botón -2- a un servicio particular, los
conductores -122- (datos salientes) y -128- (datos entran-
tes) son conectadas al módulo de servicio capaz de efec-
20 tuar el servicio.

El módulo particular interconectado con el que
comunica el módulo de estación a través del circuito de
la figura 3 es controlado por el código de botón almacena-
do en el Registro de Botón -40- (Figura 7), y, además,
25 por señales ejecutivas derivadas por el Decodificador
-39- de señales de instrucción del programa enviadas por
los conductores A0-A6 (Figura 2). Señales representati-
vas de un código de botón almacenado son enviadas a tra-
vés del cable -119- por los conductores de tal cable que



se denominan AB, BB y CB.

El código binario asignado a cada botón ha sido
seleccionado de manera que el almacenamiento del código
del botón correspondiente al botón del aparato telefóni-
co N° 1 en el registro de desplazamiento -42- y la recir-
5 culación del bitio binario de la célula -3- generarán
todos los códigos de botón. De manera importante, tales
códigos, serán generados en sucesión, comenzando con el
botón N° 1 y finalizando con el botón N° 6. Así, cuando
10 es necesario transmitir datos al aparato telefónico, se
inicia una secuencia de programa por lo que el registro
de botón -40- transmite fácilmente y en serie señales de
control al circuito -66- para interrogar a la vez cada
módulo de servicio asociado con cada botón.

De acuerdo con una señal de instrucción del pro-
grama, el conductor -118- ilustrado a la izquierda de la
figura 3 envía un bitio "1" o un bitio "0". Un bitio "1"
controla el circuito -66- de manera que son cambiadas se-
ñales de intermódulo solamente con un módulo de servicio
15 determinado por el código almacenado en el Registro de
Botón -40-. Si se produce un bitio "0" en el conductor
-118-, se cambian señales simultáneamente con todos los
módulos de servicio interconectados. La importancia de
tales operaciones será más evidente mediante una considera-
20 ción de programas y sus funciones. Para efectuar la si-
guiente descripción, supóngase que el nivel de la señal
en el conductor -120- (bitio R) no inhibe el funciona-
miento de las puertas -95- y -96-.

Si se supone que en el conductor -118- está pre-



sente un bitio "1", la respectiva salida de la Puerta In-
versora -97- y de la Puerta NAND -96- es un "0" y un "1".
Poréello, una de las puertas NAND -98- conectada a los
terminales -1- a -6- del decodificador -90- puede ser ha-
5 bilitada por una señal "1", invertida a un "0", en cual-
quiera de dichos terminales. El decodificador -90- deco-
difica las señales octales en los conductores AR, BB y
CB en una señal de código n que es aplicada a uno de los
terminales -1- a -6-. La puerta habilitada de las puertas
10 -98- señaliza con un "1" uno de los transmisores de línea
-91- y una de las puertas AND -99-. Teniendo habilitada
una de las puertas -99-, una señal de intermódulo recibi-
da a través del receptor de línea -92- asociado es acopla-
da a la puerta OR -94- y almacenada en el flip-flop -93-,
15 flip-flop "Bitio T". Se debe indicar que para almacenar
señales en el flip-flop del bitio T -93- es necesario un
impulso de bascula en el conductor -117-. Este impulso
es controlado por medio de instrucciones del programa.

Quando se desea enviar y recibir señales de inter-
20 módulo simultáneamente sobre todos los canales de la se-
ñal de intermódulo, el decodificador -90- es inhibido por
una señal "1" en el terminal D. Se recordará que para
iniciar esta operación se envía sobre el conductor -118-
una señal "0" y se acopla para inhibir el decodificador
25 -90- a través de la puerta NAND -95-. Por tanto, las
salidas en los terminales -1- a -6- del decodificador
-90- son todas "0", invertidas al "1" 's.

La señal "0" enviada por el conductor -118- tam-
bién produce una señal "0" en el conductor -169- a través



de las puertas -97- y -96-. Así, las entradas en todas las
puertas -98- procedentes del decodificador -90- son "1" 's
y sus salidas después de la inversión son "1" 's. De este
modo, todas las señales de intermódulo recibidas se combi-
5 nan lógicamente en la puerta OR -94- y la salida se alma-
cena en el circuito flip-flop -93-.

La instalación de señalización de intermódulo de
la figura 4 tiene una mayor importancia cuando se da la
circunstancia que las señales de intermódulo son cambiadas
10 en tiempos preestablecidos durante una secuencia del pro-
grama. Así, el hecho de haber ocurrido tal cambio de se-
ñal es importante sólo si se considera la secuencia del
programa que pasa en el momento del cambio. Un ejemplo de
la utilización de las señales de intermódulo en coordina-
15 ción con instrucciones del programa puede demostrar la
versatilidad de la instalación de señalización. Se puede
indicar que los módulos de estación no tienen dispositivos
de memoria para registrar los varios tipos de módulos de
servicio con los que están conectados. Cuando es necesaria
20 dicha información, se inicia una secuencia del programa
especial y son transmitidas instrucciones a todos los
módulos solicitando que todos los módulos de un cierto
tipo transmitan señales de intermódulos. Los módulos de
estación, al recibir la misma señal de instrucción, dispo-
25 nen el circuito de entrada-salida de la figura para con-
sultar el módulo de servicio particular por medio de los
receptores de línea -92- para averiguar la transmisión de
una señal de intermódulo de acuerdo con la solicitud del
programa. La falta de recepción de una señal en este

392233



tiempo indica que el módulo de servicio interfogado no es un tipo de módulo de servicio particular. Este es solamente uno de los muchos ejemplos del empleo de la instalación de transmisión de señales de la figura 3 que se apreciará más por completo mediante la explicación siguiente y por programas particulares para accionar el sistema.

Los circuitos, algunos de los cuales se ilustran como bloques rectangulares en la figura 3, son convencionales. Los transmisores de línea -91- y los receptores de línea -92- funcionan para aislar el cableado de interconexión del cableado de interconexión del campo de designación de servicio que, en muchos casos, es común a otros módulos, de estados de avería dentro del módulo de estación. Dichos circuitos, en su forma más simple, pueden estar constituidos por diodos o, si es necesario aislamiento y amplificación, pueden estar formados por puertas lógicas de transistor de etapa única.

En la figura 5 se ilustra una red de conmutación para conectar selectivamente la vía de transmisión del aparato telefónico a la vía de transmisión de un módulo de línea interconectado. En el sistema, es preferible separar la vía de comunicación vocal de intermódulo de las vías de transmisión de datos de intermódulo y, en consecuencia, cuando un módulo de línea está asociado con un manipulador del botón del aparato telefónico son necesarias interconexiones adicionales. Los conductores que deben ser interconectados se ilustran en el lado derecho de la figura 5. Los conductores T1 y R1 corresponden a la posición del botón -10, conductores T2 y R2 a la posición del botón

392233



-2-, etc. Obsérvese que cuando un botón particular está asociado con módulos de servicio además de con módulos de línea, no son necesarias interconexiones de los terminales T-R-.

5 Una vía de red particular a través de la red de conmutación -201- es establecida bajo el control del código de botón almacenado en el registro de memoria -46- (figura 7) y señales ejecutivas en los conductores -133- y -139- (Figura 5). Las últimas señales son transmitidas
10 por el Decodificador -39- (Figura 2) a partir de señales de instrucción del programa particular en los conductores A0-A6. En particular, los conductores AM, BM y CM del cable -135- ilustrado en la figura 7 conectan el código almacenado en el registro -47- con respectivas puertas
15 -210-, -211- y -212- en la figura 5. Dependientemente del código almacenado, ninguna, una o más de las puertas -210-, -211- y -212- serán habilitadas. Para el presente tiempo, prescindase de la posibilidad de una señal de inhibición en el conductor -120- (bitio R) que señaliza el
20 flip-flop de aparatos telefónicos -213- y, a su vez, la salida (term. 1) del flip-flop -213- provee señales de inhibición (señales de bloqueo) a las puertas -210-, -211- y -212-. De acuerdo con el código recibido, se habilitan y accionan respectivamente las puertas -207-, -208- y -209-
25 y los relés 5A, 5B y 5C. Se debe indicar que el accionamiento de las puertas -207-, -208- y -209- puede ser inhibido por una señal apropiada enviadas por el conductor -139-, cuya señal se produce ordinariamente sólo el tiempo que la información se desplaza hacia el interior o fuera



del registro -46- con el fin de evitar el establecimiento de conexiones de red falsas o prematuras. El flip-flop -213- puede ser establecido por una señal en el conductor -133- y por tanto la red puede ser bloqueada de acuerdo con una instrucción de programa. Además, una señal enviada por el conductor -134- puede desconectar el flip-flop -213- para retirar un estado de bloqueo bajo el control de un programa de instrucción.

Suponiendo, a título de ejemplo, que el código -001-, correspondiente al botón -3-, es almacenado en el registro -46-, la señal en los conductores AM y EM es baja, mientras que la señal en el conductor CM es elevada. De esta manera, solamente son habilitadas las puertas -212- y -209- y tan solo funciona el relé 50. Por lo tanto, se puede trazar una vía de red desde los conductores TA y RA hasta los respectivos conductores T3 y R3 como sigue: Empezando en el conductor TA, la primera vía comprende contactos de ruptura del contacto de transferencia 5A-1, contactos de ruptura 5B-4 y contacto de cierre 5C-5. La segunda vía, que se inicia en el conductor RA, comprende el contacto de cierre del contacto de transferencia 5C-1 y contactos de ruptura de contactos de transferencia 5B-5 5A-2.

La figura 6 describe tres subcircuitos importantes del módulo de estación. Son el circuito de retraso del gancho conmutador -71-, el Transmisor de datos -70- y el Calculador de función -80-. El circuito -71- almacena el estado del gancho conmutador del aparato telefónico y diferencia los destellos del gancho conmutador (enganche



para menos de cinco segundos) de los estados de enganche permanentes. El circuito -71- funciona asimismo bajo el control de instrucciones del programa para preseleccionar la línea principal (asociada con el botón -2-) antes de
5 pasar al desenganche o de restablecer la red -201- (Figura 5) a la línea principal después de terminada una llamada y de que el llamador ha permanecido en estado de enganche durante por lo menos cinco segundos. La información del gancho conmutador es transmitida a través del conductor
10 -100- el cual acopla el registro -56- (Figura 4) a las puertas -75- y -77-. Los flip-flops -73- y -72- almacenan secuencialmente la información del gancho conmutador la cual es transferida entre los flip-flops y cronometrada con arreglo a señales de reloj generadas por la instrucción
15 del programa.

El circuito -71- funciona para determinar cuando el abonado ha permanecido en estado de enganche durante más de cinco segundos. Los flip-flops -73- y -72- son restablecidos respectivamente durante el tiempo que el abo-
20 nado se halla en estado de desenganche. Cuando se produce un estado de enganche, los flip-flops de secuencia de señales originadas por programa -73- y -72- cuentan a través de varios estados el número de impulsos de reloj enviados por el conductor -170-, los cuales tienen una separación
25 de cinco segundos. Supongase que el nivel de la señal en el conductor -120-, el bitio R es un uno. Una señal de enganche es designada por la presencia de una señal de nivel cero en el conductor -100-. Al recibirse una señal derivada desde instrucciones del programa en el conductor

392233



-145-, son restablecidos los flip-flops -73- y -72-. Después de ello los dos impulsos sucesivos en el conductor -170- basculan los flip-flops -73- y -72- hasta que sus respectivos estados son uno y cero (establecido y festabelecido). El gráfico siguiente indica los estados sucesivos de los flip-flops -72- y -73-.

	Flip-flop 73(Y ₁)	Flip-flop 72(Y ₂)
Desenganche	0	0
10 Enganche (inicial)	1	1
Enganche (0-5 segundos)	0	1
Enganche (>5 segundos)	1	0

15 En particular, por el conductor -170- se conectan impulsos de báscula al terminal T del circuito flip-flop -73-. Este flip-flop bascula siempre que es establecido el flip-flop -72-. Así, consultando el gráfico precedente, puede apreciarse que el flip-flop -73- basculará dos veces durante la secuencia en la que son contados los impulsos de reloj en el conductor -170-. Sin embargo, el flip-flop -72- bascula tan solo una vez, puesto que en su terminal T aparece solamente un voltaje entrante positivo cuando es establecido el flip-flop -73-, esto es, después de que el flip-flop -73- ha sido basculado por lo menos una vez. Las salidas de los flipflops -73- y -72- están conectadas por medio de los cables -171- y -172- a los terminales Y₁ e Y₂ del Calculador de Función -80-. El Calculador -80- combina lógicamente dichas entradas duran-



te otra parte del programa para averiguar cuanto tiempo se ha hallado el abonado en estado de enganche.

Se ha de señalar que los flip-flops -73- y -72- son conmutados por el "0", el estado "0" (restablecido) desde cualquier otro estado anterior cuando se recibe una señal del gancho conmutador que indica desenganche, se recibe por el cable -145- una señal de actualización bajo instrucción del programa y cuando el bitio R es igual a 1. Además, se pueden utilizar instrucciones del programa para restablecer los flip-flops -73- y -72- cuando el bitio R = 1 y cuando es enviado por el cable -173- un impulso contador de reiniciación.

Los datos para controlar las lámparas y el llamador del aparato telefónico son convertidos en señales bipolares y transmitidos a un aparato telefónico bajo el control del Transmisor de Datos -70-. Los módulos de servicio conectados son interrogados uno por uno de acuerdo con señales de instrucción del programa secuenciales enviadas al Circuito de Entrada-Salida de Servicio -66-. El bitio "0" o "1" recibido desde cada módulo es temporalmente almacenado en el flip-flop de bitio T -93- (Figura 3) y enviado por el conductor -116-, cuando es necesario, al transmisor -70- para la conversión y transmisión al aparato telefónico. Se ha de hacer notar que la señal procedente del circuito -66- es comparada lógicamente en la puerta OR exclusiva -87- con una señal proveniente del Calculador de Función -80- enviada a través del conductor -137-. La última puede alterar cualquier señal intermedia para hallar varios estados de servicio que se describirán

392233



1971

con mayor detalle más adelante. Una señal ejecutiva, bitio "1", que sincroniza transmisiones de señal, es derivada de las instrucciones del programa decodificada por el Decodificador -39- y transmitida por el conductor -138-. Esta
5 señal habilita las puertas -88- y -89- para repetir la salida de la señal de la puerta OR -87-. El Transformador -79- convierte esas señales para la transmisión por los conductores DT y DR al aparato telefónico.

El Calculador de Función -80-, una suma de calculador de producto, calcula dinámicamente de acuerdo con señales de instrucción de programa recibidas a través de los conductores -139-143- (terminales A, B y C del Multiplexor -81-) cualquier función lógica combinatoria de las variantes presentadas al multiplexor -81-. En ciertos tiempos
15 durante una ejecución del programa, el calculador -80- provee almacenamiento provisional para los datos que se manipulan. Aunque el calculador -80- no inicia ninguna secuencia funcional, puede bloquear varias operaciones y por ello alterar completamente la respuesta de un módulo
20 de estación a las señales de instrucción del programa enviadas por los conductores A0-A6 (Figura 2). Así, en un sentido real, las instrucciones del programa presentadas al módulo de estación son escritas de nuevo dinámicamente por la acción del calculador -80- dependientemente de su
25 interpretación de variables del circuito. El calculador -80- es un dispositivo secuencial sincrónico que sacrifica velocidad de funcionamiento por simplicidad de circuito. Funciona esencialmente bajo el control del programa y puede efectuar una diversidad de operaciones lógicas, ta-



les como una función AND, una función OR, una función NAND etcétera.

El multiplexor -81- es, en efecto, un selector variable con entradas n en el que aparecen señales variables de entrada alguna de las cuales puede ser conectada al terminal D de acuerdo con el código recibido en los terminales A, B y C. La salida del multiplexor -81- es complementada por la Puerta Exclusiva OR -82- si la señal en el conductor -142- es "1" y no es complementada si la señal es "0". El calculador de función AND que comprende la puerta -83- y el flip-flop -84- forma el producto de variables de entrada (complementadas/no complementadas) recibidas secuencialmente y almacena la respuesta como el estado de flip-flop -84-. El calculador de función OR que comprende la puerta -85- y el flip-flop -86- forma la suma de productos en la salida del calculador de función AND. Así, puede apreciarse que el calculador -80- puede formar secuencialmente cualquier función lógica combinatoria de las variables de entrada presentadas al multiplexor, selector variable -81-.

Ahora se presenta un ejemplo del funcionamiento del calculador -80- para resolver el problema siguiente: $F = Y_1 Y_2 \bar{T} + \bar{Y}_1 \bar{Y}_2 T$. Empezando de nuevo el problema, se desea determinar la respuesta F, a un problema que comprende la suma de dos productos de tres variables (complementadas y no complementadas). La función F se puede resolver entrando, para ello, las variables del problema, de una en una, comenzando por la izquierda, Un signo igual requiere uno para preestablecer el flip-flop -84- y para



desconectar el flip-flop -86-. El flip-flop -86- puede ser restablecido por una señal de nivel "0" enviada a través del conductor -174-. Leyendo las variables de izquierda a derecha, cuando se halla un signo +, el estado del flip-flop -84- es transmitido al flip-flop -86- y el
5 flip-flop -84- es preestablecido de nuevo.

Suponiendo que se han designado por sus iniciales los flip-flops -84- y -86- de acuerdo con el signo igual, supóngase que aparecen señales del programa en los conductores -139-141- para seleccionar el terminal -3-, Y_1 , que se conectan a través del terminal D a la puerta Exclusiva OR -82-. Como sea que el problema no requiere complementar Y_1 , el control del programa genera una señal de nivel 0 en el conductor -142-. La salida de la puerta -82- se
10 combina con la salida del flip-flop -84- en la puerta AND -83- y al recibirse una señal de báscula en el conductor -143-, se almacena en el flip-flop -84-. El estado del flip-flop -84- se ajusta ahora a la señal Y_1 . Y_2 y el complemento de T son acoplados, en secuencia, al flip-flop
15 -84-, cada vez que se forma el producto de dos variables, es decir, Y_1 con Y_2 y el producto de $Y_1 Y_2$ con \bar{T} . Siguiendo la instrucción requerida para un signo + el control del programa genera una señal de báscula en el cable -175-, lo que hace que el estado del flip-flop -84- se combine
20 lógicamente en la puerta OR -85- y se almacene en el flip-flop -86-. Asimismo es preestablecido el flip-flop -84-. Subsiguientemente, el multiplexor -81-, sometido al control de las señales del programa, selecciona, por orden, el terminal -3-, el terminal -4- y el terminal -0-,
25

392233



formando el producto de las variables $\bar{Y}_1\bar{Y}_2$ y T. Los complementos de las variables Y_1 y Y_2 se obtienen combinando la salida del multiplexor -81- con una señal uno enviada por el cable -142- en la puerta Exclusiva OR -82-. Para
5 llegar a la respuesta F, el estado del flip-flop -84- se suma con el producto anterior de las variables Y_1Y_2 y \bar{T} almacenado en el flip-flop -86-. Al recibirse por el cable -175- una señal de báscula, la salida del flip-flop
-86- se combina lógicamente en la puerta OR -85- con la
10 salida del flip-flop -84- y se almacena en el flip-flop -86-. La respuesta resultante, F, es el estado del flip-flop -86- y en adelante se denomina bitio R.

El Módulo de Línea (Figuras 8 y 9) provee una superficie de contacto entre una central telefónica o línea
15 PBX y módulos de estación interconectados. Se controla de acuerdo con señales del programa transmitidas por el reloj de sistema polifásico por los conductores B0-B6 ilustrados en la figura 9. El módulo de línea puede:

(1) detectar una señal de llamada en los conductores TL y RL (figura 8) y enviar información de llamada y de lámpara a todos los módulos de estación interconectados. Una característica consiste en la provisión de una señal de llamada retrasada dieciséis segundos después de la detección de llamada en los conductores TL y RL.

25 (2) Retener llamadas entrantes y transmitir una señal de lámpara de intermitencia a todos los módulos de estación interconectados como indicación del estado de retención.

(3) detectar estados de desenganche en los conduc-



tores TL y RL cuando un aparato telefónico conectado a través de la red de conmutación de un módulo de estación es conectado al módulo de línea y transmitir una señal de lámpara constante a todos los módulos de estación interconectados como indicación de un estado de desenganche.

5 (4) detectar estados de desenganche que ocurren en llamadas "retenidas" y, en tal caso, restablecer el módulo de línea a un estado libre después de 150 milisegundos (650 ms. con opción).

10 (5) contar los intervalos de silencio entre sucesivas señales de llamada (ocho segundos o treinta y dos segundos) dependientemente de una opción de cableado) y

(6) proveer aislamiento que puede ser activado por cualquier aparato telefónico conectado al circuito de línea para impedir que todos los demás aparatos telefónicos con una aparición del circuito de línea se introduzcan en una conexión establecida.

La mayor parte de los circuitos del módulo de línea tiene relación con varias operaciones de cronometración. El Contador de Intervalo de Silencio de Llamada -220-, como su nombre indica, cuenta el período de silencio entre señales de llamada consecutivas para averiguar un estado de desenganche que tiene lugar durante el intervalo de llamada. El Contador de Llamada Retrasada -232- cronometra durante el intervalo predeterminado después de la detección de la señal de llamada inicial. La salida del contador -232- es transmitida a todos los módulos en un tiempo preestablecido por instrucciones del programa para determinar señales de llamada o de lámpara en apar-



tos telefónicos asociados con módulos de estación interconectados. El Contador de Liberación de Retención -260- cronometra un intervalo fijo después de haber sido detectado un estado de desenganche de la central telefónica o
5 PBX durante un estado de retención.

El contador -220-, el contador -260- y el contador -232- son similares en varios aspectos principalmente porque comprenden etapas en cascada de circuitos flip-flop, circuitos contadores, que pueden ser activados secuencialmente en respuesta a la recepción de un impulso de cronometración. Las señales de reloj para el contador -260- son derivadas de instrucciones del programa decodificadas por el decodificador -270- y transmitidas por el conductor -148- al terminal T del flip-flop -259-. La salida de la
10 última etapa, flip-flop -256-, está conectada a través del conductor -149- a las respectivas puertas de salida -221- y -233- de los contadores -220- y -232-. Generalmente, el circuito contador del contador -260- funciona libremente mientras los impulsos de reloj aparecen en el conductor
15 -148-, produciendo un impulso de un segundo en el conductor -149-.

El detector de llamada está constituido por el relé 8L, el condensador -255- y la resistencia -254- que se ilustran en el Circuito detector de llamada, supervisión y retención -250- (Figura 8). Al recibirse una señal de llamada en los conductores TL y RL, el relé 8L funciona sobre una vía de funcionamiento que comprende conectados en serie los arrollamientos inferiores del relé 8L, el contacto de ruptura 8A-1, el condensador -255- y la resis-
25



tencia -254-. Durante el estado de libre, aparece una
señal de nivel uno en el conductor -158- que, como puede
apreciarse, se conecta al terminal PC de los flip-flops
-235- a -238- del Contador de Llamada Retrasada -232-. De
5 este modo, tales flip-flops son mantenidos en el estado
de desconexión. Al detectar llamada, los flip-flops -222-
a -226- son preestablecidos en el estado de establecimien-
to. La instalación de contador del cronometrador -220-
cuenta a la inversa --, es decir inicialmente todos los
10 flip-flops están establecidos y, a medida que son contados
los impulsos, son restablecidas las etapas sucesivas. La
vía para inicializar los flip-flops -222- a -226- puede
ser trazada desde la batería en el circuito -251-, la re-
sistencia -245-, el contacto de cierre 8L-1, amplificador
15 e inversor -244- y puerta -231-. El establecimiento de
los flip-flops -222- a -226- cambia el nivel en el conduc-
tor -158- desde "1" a "0" para permitir al contador de
llamada retrasada -232- que empiece a contar un intervalo
de dieciseis segundos. En particular, cuando son esta-
20 blecidos los flip-flops -222- a -226-, sus respectivas
salidas, conectadas a la puerta OR -227- y a la puerta
OR -228- generan una señal "0" en el conductor -158-.
Cuando cesa la señal de llamada, el relé 8L se desconecta
y el impulso de establecimiento es retirado de los flip-
25 fops -222- a -226-. Puesto que los flip-flops -222- a
-226- no son perturbados más en el estado de establecimien-
to, los impulsos que aparecen en el conductor -149- bascu-
lan el flip-flop -222-. En sucesión, y en una mitad de
la frecuencia, son basculadas sucesivas etapas de flip-flop.



El flip-flop -226- es basculado cada dieciseis segundos. Cuando aparece la siguiente señal de llamada, el relé 8L funciona nuevamente y establece los flip-flops -222- a -226- con lo que invalida cualquier cuenta hecha después
5 de la última señal de llamada. Si dentro de ocho segundos no se producen señales de llamada sucesivas, la salida de la puerta OR -227- es cambiada del estado 0 al estado 1. Si se desea contar durante treinta y dos segundos, la puerta -228- se conecta a la puerta -229- y esta puerta
10 produce una señal "0" solamente después que las puertas -227- y -228- producen "1" en sus respectivas salidas. Si el contador -220- se retrasa, el conductor -158- se eleva, con lo que se desconectan los flip-flops -235- a -238- del Contador de Llamadas de Retraso -232-.

15 Como se ha explicado anteriormente, el contador -232- es mantenido en un estado de conexión o restablecimiento, normalmente hasta que es detectada la primera señal de llamada. Cuando es retirada la señal de "retención" en el conductor -158-, las señales de reloj en el
20 conductor -149- son conectadas a través de la puerta OR -233- para bascular el flip-flop -235-. La instalación contadora del contador -232- cuenta hacia delante --, es decir, todos los flip-flops son restablecidos inicialmente y son establecidos a medida que es contado cada impulso.
25 Si no se produce un impulso de "retención" dentro de ocho segundos, son establecidos todos los flip-flops -235- a -238-, con lo que se produce en la salida de la puerta OR -234- una señal "1" en el conductor -159-.

En respuesta a una señal de intermódulo recibida



simultáneamente con una instrucción del programa se establece un estado de retención. En la figura 9, la puerta AND -273- responde a una señal "1" en los conductores -147- y -176- para producir una señal de establecimiento que establece el flip-flop -243-, con lo cual funciona el relé 8H sobre una vía obvia. Al actuar el relé 8H en su transferencia, el contacto 8H-1 conecta un arrollamiento del relé 8L a los conductores TL y RL para verificar las señales de supervisión de línea.

10 El Contador de Interrupción de Retención -260- cuenta interrupciones en las señales de supervisión recibidas en los conductores TL y RL durante un estado de retención. Si no hay señal de supervisión durante por lo menos 150 milisegundos (650 milisegundos si se provee una
15 opción de cableado), se interrumpe el estado de retención y el módulo de línea es restablecido al estado de libre. En el estado de retención y mientras es mantenida en los conductores TL y RL una señal de desenganche, los flip-flops -256- a -259- son retenidos en su posición de restablecimiento. Cuando se interrumpe la señal de supervisión,
20 el relé 8L se desconecta y la señal emitida por el conductor -450- ilustrado en el ángulo inferior derecho de la figura 9 es cambiada de un "0" a un "1". Como resultado de ello, es retirada la señal de retención en los flip-flops -256- a -259-. En consecuencia, los impulsos de
25 reloj emitidos por el conductor -148- basculan el flip-flop -259- y comienza la cuenta. Si el estado de desenganche es solamente temporal, el relé 8L funciona nuevamente y el conductor -450- es restituido al estado 0, de



lo que resulta una señal de retención que es aplicada a los flip-flops -256- a -259-. La puerta -262- del contador -260- produce una salida después de 150 milisegundos que desconecta el flip-flop de retención -243- cuando es
5 establecido el flip-flop -258- y es restablecido el flip-flop -259-. Si se provee la opción de conexión durante 650 milisegundos, el flip-flop de retención -243- no es conectado hasta que es establecido el flip-flop -257- y es restablecido el flip-flop -256-.

10 Volviendo a continuación a la Memoria de Estado 2-40-, contiene dispositivos de memoria, flip-flop -242- y -243-, para registrar los estados de desenganche y retención del módulo de línea. Los estados de dichos dispositivos de memoria son establecidos o restablecidos en
15 respuesta a las señales de instrucción del programa decodificados por el decodificador -270- y en respuesta a las señales procedentes de los módulos de estación interconectados. Los estados de la Memoria -240- pueden ser enviados durante una secuencia del programa a un módulo de esta-
20 ción donde son computados y retornados para establecer o restablecer, los dispositivos de memoria de la Memoria -240-.

En el ángulo inferior izquierdo de la figura 9 se ilustra el decodificador octal -270- que realiza sustancialmente la misma función que el decodificador -39-
25 (figura 2) descrito anteriormente. Funciona para convertir señales de instrucción del programa recibidas por los conductores B0-B6 de una manera predeterminada en señales ejecutivas y de control en varios conductores. En la



sección concerniente a "Programas de Sistema" se describen detalles específicos relativos a los conductores particulares que son activados en respuesta a instrucciones del programa.

5 El circuito de la señal de entrada-salida -280- es controlado de acuerdo con instrucciones del programa para almacenar y transmitir señales de intermódulo trasladadas entre el módulo de línea y los módulos de estación interconectados. En el conductor -195- aparecen señales entrantes que, como se recordará, está conectado con cada 10 estación de módulo particular. La memoria tampón -239- provee almacenamiento temporal así como aislamiento para proteger la integridad del canal de señal. Señales salientes que proceden del módulo de línea son transmitidas 15 a través del conductor -160- que está también conectado a cada módulo de estación asociado con el módulo de línea. Se debe señalar que para el conductor de datos salientes se ilustran tres variantes de conexiónado. El terminal QH está conectado al terminal L si solamente interesan se- 20 ñales de lámpara, conectado al terminal IR si solamente se precisan señales de lámpara y de llamada, y al terminal IDR si se prefieren señales de lámpara y retrasadas. El multiplexor -267- y el multiplexor -266- son controlados por señales de instrucción en varios tiempos durante el 25 programa para acoplar señales de estado de módulo de línea particulares al conductor de transmisión de señales salientes -160-. Los flip-flops -268- y -269- son de memoria temporal adicional para las señales entrantes en el conductor -147-.

392233



El aislamiento del módulo de línea es promovido en respuesta a una señal de intermódulo y a una señal de instrucción del programa en el conductor -177-. Cuando un aparato telefónico solicita aislamiento el módulo de estación asociado con el aparato telefónico de originador transmite una señal de intermódulo que es recibida a través del conductor -147- y almacenada en el flip-flop -268-. Después de ello, durante una parte diferente del programa, el multiplexor -267- es controlado por señales de instrucción del programa para acoplar la señal de aislamiento almacenada a través de la puerta AND -281- y una de las puertas -277- a -279- interconectadas a todos los módulos de estación interconectados. El módulo de estación particular asociado con el aparato telefónico que ha hecho la solicitud ignora la señal mientras que todos los demás módulos de estación interpretan la señal como una señal de bloqueo o inhibición que impide conexiones de red al módulo de línea.

Los módulos de Aislamiento, Retención y Exclusión (figura 10), si bien se refieren a diferentes aspectos, son considerados juntamente porque sus circuitos internos son sustancialmente idénticos y funcionan sustancialmente de la misma manera. Cada módulo comprende una puerta AND conectada a los conductores de señal de instrucción que transmiten señales del programa procedentes del reloj de sistema polifásico. Sin embargo, se debe indicar que cada uno tiene diferentes entradas codificadas de manera que sus respectivas puertas AND -284-, -287- y -290- funcionan con distintas señales codificadas. Así, cada vez que un



código correspondiente a una de dichas características aparece en los conductores B0-B6, es enviada una señal a través de respectivos transmisores de línea -283-, -286- y -289- por los conductores de datos de salida -161-, -162- y -163-. Estos conductores están conectados a todos los módulos de estación con el servicio particulae de manera que reciben dichas señales en tiempos preestablecidos durante el programa. Una comprensión más completa de dichos módulos de característica puede obtenerse mediante una consideración de funcionamientos del programa específicos.

El Módulo de Espera de Mensaje -291- (Figura 10) funciona de dos modos de acuerdo con dos señales de instrucción del programa separados y distintos. En el caso uno, la puerta AND -292- es abierta y si el flip-flop -294- es establecido, es transmitida una señal a través del conductor -164-. Un código diferente acciona la puerta AND -293- para establecer el flip-flop -294-, si en el conductor -165- está presente una señal entrante de intermódulo.

En el funcionamiento real, los conductores -164- y -166- están conectados a un módulo de estación asociado con un aparato telefónico particular. Los conductores -165- y -167- están conectados a un segundo aparato telefónico donde el abonado telefónico puede contestar llamadas para el primer aparato telefónico y desea la posibilidad adicional de dejar una indicación de señal de tales llamadas cuando no son contestadas por el primer aparato telefónico. El módulo de estación asociado con el segundo aparato telefónico genera una señal que es acoplada por el conductor -165- y establece el flip-flop -294- en un inter-



5 valo particular durante el programa determinado por el funcionamiento de la puerta -293-. Después de ello, la salida del flip-flop -294- (term. 1) es transmitida por medio de la puerta -295- durante un intervalo diferente del programa, determinado por el funcionamiento de la puerta -292- en el módulo de estación asociado con el primer aparato telefónico en los conductores -164-. A su vez, el último aparato telefónico controla una indicación de lámpara en el primer aparato telefónico. Cuando el abonado del primer aparato telefónico desea apagar la lámpara de indicación, transmite una señal mediante el presionado de un manipulador, por ejemplo, y el módulo de estación asociado transmite una señal a través del conductor -166- que desconecta el flip-flop -294- durante un intervalo particular del programa determinado por el funcionamiento de la puerta -293-.

10 Todos los módulos están conectados al reloj de sistema polifásico -7- donde son generadas señales para dirigir funcionamientos del circuito. En el ejemplo ilustrativo, la salida de reloj -7- se divide entre una barra A que está conectada a todos los módulos de estación y una barra B que está conectada a todos los demás módulos. Las barras A y B pueden estar dispuestas para transmitir señales de instrucción idénticas o solamente tantas del programa como conciernan a los módulos de servidos. En el presente ejemplo, las barras A y B transmiten simultáneamente idénticas señales de reloj, o de instrucción.

25 Para cualquier funcionamiento es necesaria una secuencia específica de las señales del reloj de sistema,



o palabras. Tal como se emplea aquí, una palabra se refiere a una configuración binaria de señales transmitidas simultáneamente por los conductores del reloj de sistema y se programan funcionamientos especificando para ello una secuencia de palabras del reloj de sistema. Cada palabra se compone de siete bitios, o señales, que, convencionalmente, se denominan Bitios A0 a A6 si se envían sobre la barra A, y bitios B0 a B6, si se envían a través de la barra B. De aquí en adelante se hace referencia solamente a los bitios A0 a A6, pero se comprenderá que la siguiente descripción concierne también a los bitios B0 a B6.

Dentro de cada palabra hay una subestructura que identifica el modo, el desempeño del funcionamiento, y una señal ejecutiva. Los bitios A0 a A1 especifican el modo de funcionamiento, del cual hay cuatro estados posibles.

Bitios

<u>A0</u>	<u>A1</u>	<u>Modo de Funcionamiento o Desempeño</u>
0	0	Inicialización/ Actualización.
0	1	Modo del Desplazamiento de Registro.
1	0	Función Calculadora
1	1	Transmisión de Aparato Telefónico.

Los bitios A2 a A5, que en la presente descripción se denominan bitios de control, especifican y controlan el funcionamiento particular que se lleva a cabo en todos los modos, a excepción del Modo "11". El bitio A6 en tres de los modos sirve como bitio ejecutivo. El bitio ejecutivo de una palabra simple es insuficiente en ciertos modos para transmitir la señal ejecutiva necesaria para una instrucción particular. Por ejemplo, en el Modo "00", el



modo de Inicialización/Actualización, cada instrucción, después de ser convertida a su equivalente binario, debe ser transmitida dos veces, siendo la única diferencia en cada transmisión la posición de bitio A6. En el Modo "0" los
5 funcionamientos son iniciados por cambios de nivel y así deben ser generadas consecutivamente dos palabras para ejecutar la instrucción. Ello se obtiene enviando un cero en la posición de bitio A6 en la palabra binaria primera seguido de un uno en la binaria segunda.

10 El Modo "0" (Inicialización/Actualización) comporta las instrucciones de inicialización y actualización para varios componentes del circuito de módulo. Además, contiene instrucciones que conciernen al modo de calculador de función que se incluyen aquí a causa de insuficiencia de
15 código en el modo calculador de función. Este modo contiene asimismo instrucciones de cronometración del gancho conmutador y actualización. Muchas de las instrucciones de este modo son lo que se denomina "instrucciones condicionales" que son instrucciones dependientes del estado
20 interno. Tales instrucciones no son ejecutadas como no sea que se encuentre algún estado de circuito. En todas estas instrucciones el estado es irrealmente el bitio R = 1. Generalmente, la instrucción condicional sigue una serie de instrucciones, de Calculador de Función, de Modo "10".

25 En el modo "00", son inhibidos los circuitos de registros de desplazamiento y transferencia de datos de los módulos de estación. El nivel respectivo de los conductores A0 y A1 en este modo es 0 y este estado es decodificado por los módulos para generar las señales de re-
30 tención.



Lo siguiente es una lista de instrucciones de programa que pueden ser ejecutadas en este modo. Junto con cada instrucción se halla el formato binario para los conductores A0 a A6 y un breve resumen del funcionamiento y circuitos activados de acuerdo con la señal de instrucción. Además, en el resumen se incluye la identidad de los conductores que transmiten las señales de habilitación.

Si R = 1; ENVIO:TODO (0,0,0,0,0,0)

En la figura 3 del módulo de estación, el circuito -66- es activado para enviar señales a todos los módulos de servicio conectados cuando el conductor -120- es "1" (Bitio R) y el conductor -118- es "0".

Si R = 1; BITIO S.H. DE ACTUALIZACION (0,0,1,0,0,0)

En la figura 6 del módulo de estación, el circuito -71- es controlado por el nivel de la señal en conductor -145- para tomar los datos del gancho conmutador almacenados en la célula -7- del registro -56- y almacenarlos en el flip-flop -73-. La ejecución de la instrucción depende del nivel del bitio R. Si r = 1, la instrucción es ejecutada. En otro caso el circuito -71- no es afectado.

Si R = 1. CONTADOR DE REINICIACION (0,0,0,1,0,0)

Esta instrucción cicla los flip-flops -72- y -73- del circuito -71- (Figura 6), respectivamente, al estado "1" si el bitio R = 1 mediante la aplicación de un impulso de adelanto en el conductor -173-.

CONTADOR S.H. DE ACTUALIZACION (0,0,1,1,0,0)

Esta instrucción se ha de insertar en el programa de manera que la instrucción aparece en intervalos de cinco segundos. En la figura 6, controla la generación de



un impulso de básculamen el conductor -170- para establecer y restablecer los flip-flops -72- y -73-.

RD = 0; (0,0,0,0,1,0)

5 Esta instrucción desconecta el flip-flop -51- ilustrado en la figura 4 y se emplea preliminarmente para buscar un bitio "1" (depresión del botón) en el registro -56-.

R = R + X; (0,0,1,0,1,0)

10 Esta instrucción es una de las instrucciones de modo del cálculo de función aplicada en este modo por conveniencia. Con referencia a la figura 6, suma lógicamente los datos almacenados en el flip-flop -86- (bitio R) con los almacenados en el flip-flop -84- (bitio X). La instrucción es ejecutada al recibir un impulso de báscula en
15 el conductor -k75-.

X = 1; (0,0,0,1,1,0)

Esta instrucción establece el flip-flop -84- (figura 6) (bitio X) del calculador -80- con un impulso de establecimiento en el conductor -144-.

20 R = 0, (0,0,1,1,1,0)

Esta instrucción desconecta el flip-flop -86- (figura 6) (bitio R) del calculador -80- con un impulso de restablecimiento en el conductor -174-.

DESEQUILIBRIO = 0, (0,0,0,0,0,1)

25 Esta instrucción desconecta el flip-flop -57- (figura 4), el almacenamiento de la señal de desequilibrio, del Registro de Datos -53- con el impulso restablecido en el conductor -197-.



DESEQUILIBRIO = 1, (0,0,1,0,0,1)

El flip-flop -57- (Figura 4), de almacenamiento de señal de desequilibrio, del Registro de Datos -53- es establecido con un impulso en el conductor -198-.

5 Si R = 1; LECTURA: TODO (0,0,1,1,0,1)

Con esta instrucción todos los módulos interconectados son leídos por el circuito -66- (Figura 3) y sus señales son combinadas lógicamente en la puerta OR -94- (Figura 3) y almacenadas en el flip-flop -93- del bitio T.

10 Si R = 1, el nivel del conductor -120- y el nivel de la señal de instrucción del programa en el conductor -110- habilitan todas las puertas AND -99- de recepción de línea. Simultáneamente, es enviada una señal de báscula en el conductor -117- de manera que la salida lógica de la puerta
15 -94- es almacenada en el flip-flop -93-.

Si R = 1; LECTURA: UNO (0,0,0,0,1,1,)

Esta instrucción es similar a la anterior a excepción de que en el conductor -118- se produce una señal de nivel "0" que permite la lectura de un módulo interconectado de acuerdo con un código de botón almacenado en el
20 registro de botón -40- (Figura 7) y el almacenamiento de su salida en el flip-flop -93- del bitio T.

Si R = 1; ENVIO: UNO (0,0,1,0,1,1)

En la figura 3, el circuito -66- es activado para
25 enviar un signo a uno de los módulos de servicio interconectados de acuerdo con el código de botón almacenado en el registro de botón -40-. En particular, el conductor -118- transmite una señal de nivel "0" y el conductor -118- transmite una señal de nivel "0" y el conductor una



señal de nivel "1" para imbiar la acción.

Si R = 1; NI = 1 (0,0,0,1,1,1)

5 El flip-flop de bloqueo de red -213- ilustrado en la figura 5 es desconectado con un impulso de restablecimiento enviado por el conductor -134- si simultáneamente el nivel de señal en el conductor -120- es "1".

Se ha de señalar que el código binario 0,0,1,0,1,1 no es usado.

MODO "10" (CALCULO DE FUNCION)

10 Este modo contiene varias instrucciones, cada una de las cuales tiene un formato similar para emplear el Calculador de Función -80- ilustrado en la figura 6. Se recordará que el calculador de función puede ser utilizado para formar el producto de variables, o sus complementos,
15 y para añadir productos de variables entre sí. En este modo no se contienen todas las instrucciones para accionar el Calculador de Función -80-. Debido a una escasez de códigos, las instrucciones en este modo son limitadas para formar el producto de variables o sus componentes. Se
20 adicionan productos utilizando una instrucción procedente del modo "00", a saber, $R = R + X$.

25 En este modo, las señales en los conductores A0 y A1, respectivamente "1" y "0", inhiben la transmisión de señales ejecutivas en todos los conductores en los módulos de estación excepto el conductor -143- que controla el basculamiento del flip-flop -34- del bitio X.

Todas las instrucciones en este modo tienen el mismo formato básico y son escritas como se indica más adelante. Para cada instrucción son necesarias dos palabras



codificadas binarias consecutivas. Esto es preciso de manera que puede ser generado un impulso de báscula empleando la posición de bitio A6 de la palabra. A diferencia del modo "00", las operaciones en este modo son ejecutadas con transiciones de impulso más bien que con funciones escalonadas, con lo que son escritas dos palabras consecutivas donde A6 es "0" seguido de la misma palabra de instrucción, excepto cuando A6 es "1" en que genera la necesaria transición de impulso.

10 $X = X. (\text{Variable}/\overline{\text{Variable}}) (1,0,A2,A3,A4,A5,--)$

La variable que se ha de multiplicar por X se indica de acuerdo con un código binario transmitido en posiciones de bitio A2, A3 y A4, Si se ha de formar un complemento de la variable en la función que se tiene que resolver, se indica en la posición de bitio A5. El siguiente gráfico indica el código binario para bitios A2, A3 y A4 para las diferentes variables.

		<u>B I T I O S</u>			
		<u>A2</u>	<u>A3</u>	<u>A4</u>	<u>Variable</u>
20	0	0	0	0	T
	1	0	0	0	NC
	0	1	0	0	PL
	1	1	0	0	Y1
	0	0	1	0	Y2
25	1	0	1	1	DESEQUILIBRIO
	0	1	1	1	RD
	1	1	1	1	NI

Para formar el complemento de las variables indicadas por el código binario escrito en posiciones de bitio



A2 a A4, el Bitio A5 = 1.

Con referencia a la figura 6, los datos en las posiciones de bitio A2 a A4 son conectados respectivamente a los conductores -139- a -141- que están conectados a los terminales A, B y C del multiplexor -81-. Se puede hacer referencia a la figura 11 en la que se enumeran los terminales activados por cada código octal recibido en los terminales A, B y C. La información en la posición de bitio A5 se conecta a través del conductor -142- a la puerta exclusiva OR -82- para formar en ella el complemento de la variable seleccionada por el multiplexor -81-. Esta misma instrucción controla la transmisión de una señal de báscula enviada por el conductor -143- y el producto de la variable seleccionada y el estado anterior del flip-flop -84- del bitio X es almacenada en el último flip-flop.

El Modo "01" (Desplazamiento de Registro) comprende numerosas instrucciones para circular y desplazar datos entre el Registro del Botón -40-, el Registro de Memoria -46- y el Registro de Datos -53-. Algunas de las instrucciones de desplazamiento son condicionales. La condición puede ser $R = 1$ y Desequilibrio = 0, o $R = 1$, solo. A menos que tales condiciones se encuentren en el circuito interno en el momento en que la instrucción es recibida por el módulo, la instrucción no es ejecutada.

Las instrucciones en este modo son similares a las instrucciones del modo "00" en que deben ser escritas dos palabras codificadas binarias consecutivas para cada instrucción. Esto se obtiene porque las operaciones son ejecutadas al recibir una función de escalonado contrariamente



a transiciones de impulso. De esta manera, el programa debe generar un 0-1 en palabras consecutivas en la posición de bitio A6.

5 En la escritura de instrucciones de programa en este modo se observan las siglas ó simbolos:

- GD = Datos de Reloj
- BR = Registro de Botón
- DR = " " Datos
- MR = " " Memoria

10 → = Es desplazada hacia.

15 En este modo, los decodificadores -37- y -38- del Decodificador de Reloj de Sistema -39- son inhibidos por los niveles de señal 0 y 1 en los respectivos conductores A0 y A1. Esto impide el funcionamiento de todos los circuitos del sistema a excepción de los circuitos de registro -40-, -46- y -53-.

20 Lo siguiente es una lista de instrucciones para este modo. Debajo de cada instrucción se da un breve resumen de las operaciones o funcionamientos del circuito y se indican los conductores que son activados cuando se recibe la señal de instrucción particular.

Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0; GD → BR (0,1,0,0,0,A5,A6)

25 En esta instrucción, los datos presentados en la posición de bitio A5 son desplazados hasta el registro -42- del Registro de Botón -40-. No obstante, el desplazamiento es condicionado por una señal de nivel "1" enviada a través del conductor -120- y una señal de nivel "0" en el conductor -105-. Asimismo, el conductor -113- es "0" para conectar el terminal 0 con el terminal D del multiplexor



-41-. Cada instrucción desplazará el registro -42- una vez y aceptará un "0" o "1" en la posición de bitio -45- en la célula 1. A través del conductor -103- es transmitido un impulso de báscula para el registro de desplazamiento -42-, cuyo impulso es derivado de las señales en el conductor A6.

DR → DR; Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0 CD — BR

Esta es una instrucción compuesta que recoge la circulación de datos en el registro de datos y simultaneamente con ello el desplazamiento de datos registrados en posición de bitio A5 hacia el interior del Registro de Botón -40-. Se debe señalar que el desplazamiento de datos desde la posición de bitio A5 hasta el interior del Registro de Botón -40- se produce solamente si concurren dos condiciones, es decir cuando el conductor -120- transmite un nivel "1" por el conductor -105- y un nivel "0". Esta es la instrucción empleada para disponer un bitio "1" en el Registro de Datos -53-.

Este formato de instrucción determina que el conductor -113- transmita una señal de nivel "0" para conectar datos de reloj a través del conductor -196- al terminal D del registro -42-. Además, se acoplan señales ejecutivas en la posición A6 por medio del conductor -103- al terminal T del registro -42-. En el Registro de Datos -53-, el cable -101- transmite un nivel "1" y, por ello, sin interconectados los terminales 1 y D del multiplexor -55-.

CD → BR (0, 1, 0, 1, 0, A5, A6)

Esta instrucción es sustancialmente la misma que la primera instrucción detallada en este modo, con excep-



ción de que se retiran las condicionales.

DR → DR; CD → BR (0,1,0,1,1, A5, A6)

Esta instrucción es sustancialmente la misma que la segunda instrucción descrita en este modo con excepción de que se retiran las condicionales.

5

MR → BR. Si R = 1, entonces MR → MR (0,1,1,0,1,0,A6)

Esta instrucción determina la circulación de los datos almacenados en el registro de desplazamiento -47- del Registro de Memoria -46- si el conductor -120- tiene una señal de nivel "1". Además, esta instrucción transfiere los datos almacenados en el Registro de Memoria -46- al Registro de Botón -40-. Durante esta instrucción, es transmitido por el conductor -112- un nivel "0" para conectar los terminales O y D del multiplexor -48-. Además, por el conductor -139- es transmitido un nivel "1" para habilitar un impulso de báscula en el conductor -103- al registro de desplazamiento -47-. Asimismo, es transmitido un nivel "1" por el conductor -113- para conectar el terminal 1 al terminal D del multiplexor -41-. La última conexión acopla la vía de circulación del Registro de Memoria -46- con el terminal de entrada del registro -42-.

10

15

20

MR → MR; MR → BR (0,1,1,0,0,0,A6)

Esta instrucción es sustancialmente la misma que la instrucción precedente, a excepción de que es omitido el condicional R = 1.

25

BR → MR; Si R = 1, entonces R → BR (0,1,1,1,1,0,A6)

En esta instrucción, la información almacenada en el Registro de Botón -40- es cambiada con la información almacenada en el Registro de Memoria -46-. Para dirigir

392233



esta operación, es transmitida una señal de nivel "1" por los conductores -112-, -113- y -139-. Estas señales conectan el terminal 1 al terminal D de los multiplexores -41- y -48-. En esta configuración, los dos registros son basculados simultáneamente y son cambiadas sus salidas. Sin embargo, la transferencia desde el registro de memoria al registro de botón es condicionada por un nivel "1" en el conductor -120-.

MR → BR; BR → MR (0,1,1,1,0,0,A6)

10 Esta instrucción es sustancialmente la misma que la instrucción precedente, a excepción de que el condicional R1 es omitido.

15 Durante el modo "11" (Envío y Recepción), son transmitidos datos a un aparato telefónico y recibido simultáneamente desde el mismo aparato. La señal de retorno procedente del aparato telefónico es una consecuencia de la señal transmitida, dado que el aparato telefónico contiene esencialmente circuitos pasivos. Cada palabra en este modo controla, únicamente, una pluralidad de operaciones o funcionamientos de circuito en lugar de la operación única usual descrita para otros modos.

20 En este modo, las respectivas señales uno en los conductores A0 y A1 preestablecen un número de circuitos de módulo de estación. Con referencia a la figura 6, es transmitido un nivel "1" a través de los conductores -139-141- para establecer el multiplexor -81- en la posición variable de bitio T. Además, el conductor -142- transmite una señal "0" de manera que no es complementada la variable de bitio T. Así, en este modo, el bitio X del



calculador de función iguala el bitio T y el calculador es empleado como un dispositivo de memoria simple. Además, en este modo, en la figura 4, el conductor -101- transmite una señal de nivel "0" y, en consecuencia, el multiplexor -58- conecta las señales de reloj derivadas de las señales entrantes al registro de desplazamiento -56-. Esta configuración sincroniza la señal entrante y el funcionamiento del registro de desplazamiento -56-. El conductor -114- transmite una señal "1" al Registro de Botón -40- (Figura 7) para hacer el desplazamiento de registro incondicionalmente con respecto al bitio R. Otra condición inicial establecida por el modo es el nivel "0" en el conductor -113- (figura 7) que conecta los terminales O y D del multiplexor -41- de manera que los datos de reloj en la palabra de instrucción pueden ser acoplados directamente en el Registro de Botón -42-.

Como resultado de una instrucción de palabra única en este modo puede ser efectuada la siguiente lista de instrucciones. Cada posición de bitio A2-A6 controla individualmente cada una de las instrucciones del programa como sigue:

	<u>Instruccion</u>	<u>Bitio</u>
	1. $X = X \cdot T$	A2
	2. LECTURA: TODO/UNO	A2, A4
25	3. TRANSMISION	A3
	4. $X = 1$	A6
	5. CD → BR	A6, A5

Las instrucciones numeradas con 1, 2 y 5 funcionan en transiciones, mientras que las instrucciones numeradas



con 3 y 4 son activadas en cambios de nivel o funciones de escalón. Así, cada instrucción en el modo "11" debe ser precedida por "0"'s en posiciones de bitio A2 a A6 para asegurar transiciones y cambios de nivel

5 Bitio A2

En el modo "11", si el bitio A2 es "1", son generadas efectivamente dos instrucciones y son $X = X \cdot T$ y LECTURA: TODO/UNO. El bitio A4 en la palabra determina si la instrucción LECTURA es TODO o UNO. Un "1" como el bitio 10 A4 indica UNO y un "0" en la posición de bitio indica TODO.

Se recordará que el calculador -80- es mantenido en una configuración de circuito específica durante este modo de manera que el producto de la variable T es formado con el estado inicial del flip-flop -84-, bitio X, al recibir un impulso de báscula en el conductor -143-. Este 15 impulso es generado si el bitio A2 = 1. Simultáneamente es actualizado el dato en el flip-flop -93- de bitio T (Figura 3) de manera que es leída la señal de intermódulo procedente de TODO/UNO de los módulos de servicio interconectados. Esta última acción es iniciada por la presencia 20 de un voltaje de báscula en el conductor -117-.

Bitio A3

En esta posición de bitio un nivel "1" dirige la transmisión de la información almacenada en el flip-flop 25 -93- de bitio T. Esta instrucción se denomina TRANSMISION. En particular, una señal "1" en el conductor -138- (Figura 6) habilita el transmisor de datos -70-. Se debe indicar que el bitio X iguala al bitio T y, por tanto, no se produce cambio en la señal de bitio T como resultado de com-



binar lógicamente las señales de bitio T y bitio X en la puerta exclusiva OR -87-.

5 Con referencia a la figura 4, para cada impulso transmitido es recibido un impulso a través del receptor de datos -53- procedente del aparato telefónico. La información recibida es almacenada en el registro de desplazamiento -56- del registro de datos -53-.

Bitio A 4

10 La presencia de un "0" o un "1" en esta posición de bitio determina si TODOS o UNO de los módulos de servicio interconectados transmiten señales al módulo de estación. Se hallarán detalles adicionales en la descripción encabezada con "Bitio A2".

Bitio A5

15 Si se desea registrar datos en el Registro de Botón -40- (Figura 7) al mismo tiempo que son transmitidas señales a y recibidas del aparato telefónico, los datos son registrados en esta posición de bitio. Se recordará que las señales de modo establecen una conexión entre el conductor 20 -196- y el registro -42- para transmitir directamente a este registro la información binaria en esta posición de bitio.

Bitio A6

25 La señal en esta posición de bitio controla dos operaciones distintas que son: $X = 1$ y $GD \rightarrow BR$. La primera instrucción preestablece el flip-flop -84- de bitio X de la figura 6 en un "1" de manera que los productos subsiguientes formados entre el bitio T y el bitio X serán iguales al bitio T. Los datos almacenados en el bitio A5



son desplazados hasta el registro -42- cuando el bitio A6 hace una transmisión entre "0" y "1". Considerando estas operaciones con mas detalle, en la figura 6, un nivel "1" en esta posición de bitio produce una señal UNO en el conductor -144- que desconecta el flip-flop -84-. Además, en el conductor -103- aparece un impulso de báscula (figura 7) para desplazar el registro -42- y registrar el nivel en el conductor -196-.

Programa Funcional para Funciones del Sistema Básicas.

10 Lo siguiente es una serie de sub-rutinas, cada una de las cuales controla la ejecución de operaciones de circuito específicos. El programa presentado debe ser accionado en el orden en que aparece aquí. Por ejemplo, los cambios para interponer nuevas sub-rutinas, requieren el nuevo examen de las condiciones iniciales para rutinas sucesivas.

15 En lo posible, se hace una breve descripción antes de grupos de instrucciones del programa para indicar la función a realizar.

Sub-rutina A: Aparato Telefónico de Exploración.

20 En este algoritmo, los datos que especifican el nuevo estado de llamador de aparato telefónico y lámparas son recibidos de módulos de servicio conectados y transmitidos al aparato telefónico en el siguiente orden: Lámpara de Llamador 6, Lámpara 5, Lámpara 4, Lámpara 3, Lámpara 2
25 y Lámpara 1. En respuesta a estas señales, el aparato telefónico retornará automáticamente los siguientes datos en este orden: Estado del Gancho Conmutador, Botón 6, Botón 5, Botón 4, Botón 3, Botón 2 y Botón 1. Los datos entrantes son automáticamente desplazados en el interior del

392233



Registro de Datos -53- y comparados bitio por bitio a medida que se reciben con los datos previamente almacenados en el Registro de Datos -53-.

51 Antes de que pueda empezar esta operación, el módulo demestación debe ser establecido en una serie despecifica de condiciones iniciales. Para recibir datos procedentes de los módulos de servicio, el valor del bitio R (conductor -120-) en el Calculador de Función -80- debe ser establecido inicialmente en "1". Esta finalidad es cumplida
10 por las instrucciones siguientes:

- 1.) $X = 1$
- 2.) $R = X + 1 \therefore R = 1, K = 1$

15 Entes de empezar las operaciones de exploración, el código de botón 6 (101) debe ser almacenado en el registro de botón. La siguiente serie de instrucciones desplaza este código en el Registro de Botón -40-, con el fin de que el código sea derivado desde los datos de reloj en la posición de bitio A5 empleando instrucciones en el modo Cl.

- 20 3.) $CD \rightarrow BR; CD = 1$
- 4.) $CD \rightarrow BR; CD = 0$
- 5.) $CD \rightarrow BR; CD = 1 \therefore BR = 101$

El dato recibido es comparado con el dato almacenado en el registro -56- para determinar un desdquilibrio.

25 Así, el flip-flop de desequilibrio -57- debe ser desconectado antes de ser transmitido el dato. Además, deba ser incluida una instrucción para desconectar el flip-flop -51- del Receptor de Datos -50- antes de ser transmitido el dato. Las siguientes instrucciones establecen esas condiciones iniciales:



6.) DESEQUILIBRIO = 0

7.) RD = 0

En este punto, han sido establecidas todas las condiciones iniciales y puede procederse a determinar si debe ser transmitida una señal de llamada al aparato telefónico. Para efectuar esta determinación, se tiene que averiguar el estado de todos los módulos de servicio interconectados.

8.) LECTURA: TODO

La solicitud de la señal de llamador en el aparato telefónico es almacenada en el flip-flop -93- de bitio T. Antes de ser transmitida al aparato telefónico, es almacenada en el bitio X y, si existe, es hecha una solicitud de señales de modificación. Se debe hacer notar que todas las instrucciones subsiguientes serán efectuadas en el modo "11".

9.) X = X.T

10.) LECTURA: TODO

Si las hay, son almacenadas señales de modificación en el flip-flop -93- de bitio T y la anterior solicitud de llamadas de llamador es almacenada como el bitio X en el flip-flop -84-. En este punto, la señal de llamador puede ser transmitida al aparato telefónico. Es de observar que lo que se transmite es la EXCLUSIVA-OR DE X Y T.

11.) TRANSMISION (Modo "11")

Supóngase que la transmisión de las señales restantes relativas al botón de estado de lámpara 6 al botón 1 se tiene que hacer sin modificación. El bitio X debe ser establecido a "0" y el dato en el bitio T es directa-



mente enviado a través del Transmisor de Datos -70- al aparato telefónico. Este dato será obtenido un bitio a la vez utilizando códigos almacenados en el registro de botón para recibir selectivamente señales de intermódulo. No existe actualización inicial que permita establecer $X = 0$. X es establecido a 0, seleccionando para ello una variable conocida como 0 y combinándola lógicamente con su complemento en el Calculador de Función -80-. En este ejemplo particular, es seleccionado el bitio T. Durante esta operación, se prohíbe a todos los módulos de servicio transmitir datos y, por tanto, se tiene la seguridad de que puede ser almacenado un nivel "0" en el flip-flop -93- de bitio T con la primera instrucción.

- 12.) LECTURA: TODO -- $X = X.T$ (modo "11")
- 13.) REPETICION INSTRUCCION Nº 12 .°. $T = 0$ y $X = 0$
- 14.) LECTURA: UNO -- TRANSMISION -- $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$ (Modo "11") .°. $BR = 011$.
- 15.) REPETICION DE INSTRUCCION Nº 14
 $CD = 0$.°. $BR = 110$
- 16.) REPETICION DE INSTRUCCION Nº 14
 $CD = 0$.°. $BR = 110$
- 17.) REPETICION DE INSTRUCCION Nº 14
 $CD = 0$.°. $BR = 000$
- 18.) REPETICION DE INSTRUCCION Nº 14
 $CD = 1$.°. $BR = 001$
- 19.) ENVIO DE DCS INSTRUCCIONES DE MODO 11 SIN FUNCIONES EXIGIDAS PARA PROVEER DEMORA EN
- 20.) PROGRAMA PERMITIENDO LA RECEPCION DE LAS ÚLTIMAS SEÑALES PROCEDENTES DEL APARATO TELEFONICO.



Un desequilibrio entre los datos recibidos y los datos almacenados en el registro -56- de la figura 4 determina el establecimiento del flip-flop -57-.

5 Sub-rutina B; Estado de desequilibrio de Almacenamiento en el bitio R

Las siguientes instrucciones establecen el bitio R igual a "1" si DESEQUILIBRIO = 0. DESEQUILIBRIO = 0 se produce cuando cadenas de datos consecutivos recibidos del aparato telefónico son idénticos. Si se produce un desequilibrio entre los datos recibidos y los datos anteriormente almacenados, dichas instrucciones establecerán R = 0. Muchas de las instrucciones en las sub-rutinas siguientes con condicionadas por el bitio R = 1.

- 21.) X = 1
- 15 22.) R = 0
- 23.) X = DESEQUILIBRIO . X
- 24.) R = X + R . R = DESEQUILIBRIO

Sub-Rutina G: Circuito de Actualización del Gancho Conmutador y Retraso

20 La siguiente instrucción actualiza la información del gancho conmutador almacenada en el circuito -71- en el caso de que el bitio R es igual a "1". Lo último ocurre cada vez que se equilibran dos exploraciones consecutivas.

- 25.) Si R = 1, ACTUALIZACION S. H.

25 Sub-Rutina D: Circuito de Avance del Gancho conmutador y de Retraso

La siguiente instrucción es insertada en intervalos de cinco segundos en el programa e incondicionalmente determina el envío de un impulso al circuito -71-. El impulso

392233



cronometrado adelanta la secuencia de retraso de enganche que selecciona automáticamente una línea principal en lugar de la línea últimamente empleada entre cinco y diez segundos después de la desconexión.

5

26.) ACTUALIZACION S.H.

Sub-Rutina E: Determinación de Botón Presionado

10

El siguiente algoritmo contiene instrucciones para explorar los datos recibidos del aparato telefónico y para determinar simultáneamente la circulación de todos los códigos de botón, empezando con el código de botón nº 6 hasta que es detectado un "1". El último es detectado por DESEQUILIBRIO = "1" y en este punto es detenida la circulación de códigos.

15

Al principio y al final de la sub-rutina, son enviadas instrucciones para establecer el registro de botón igual a la "No conexión". Esto es importante porque las sub-rutinas subsiguientes no son condicionadas por la detección de un código. El establecimiento del registro igual a "111" impide el envío de señales de intermódulos falsas durante dichas rutinas si no es detectado código.

20

27.) BR = 111

28.) RD = 0

29.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD → BR; CD = 0

30.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, DR → DR; CD → BR;

25

CD = 1 .°. BR = 101 (Botón nº 6)

31.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD → BR; CD = 1

32.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, DR → DR; CD → BR;

CD = 0 .°. BR = 011 (Botón nº 5)

33.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD → BR; CD = 1



- 34.) Si R = L y DESEQUILIBRIO = 0, DR→DR; CD→BR;
CD = 1 .°. BR = 110 (Botón nº 4)
- 35.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 36.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 5 37.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 38.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, DR→DR; CD→BR;
CD = 1 .°. BR = 100 (Botón nº 3)
- 39.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 40.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 10 41.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, DR→DR; CD→BR;
CD = 0 .°. BR = 000 (Botón nº 2)
- 42.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = L
- 43.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 0
- 44.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, DR→DR; CD→BR;
15 CD = 0 .°. BR = 001 (Botón nº 1)
- 45.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 1
- 46.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 1
- 47.) Si R = 1 y DESEQUILIBRIO = 0, CD→BR; CD = 1

Sub-Rutina F: Envío de Señal de Botón Presionado

20 En esta sub-rutina, son generadas instrucciones para controlar la transmisión de un "1" a través del circuito de entrada-salida de servicio -66- al módulo de servicio correspondiente a un bitio "1" almacenado en el registro -66-. De esta manera, los módulos de servicio re-

25 cibien instrucciones de que un aparato telefónico ha solicitado el servicio asociado con aquel módulo. La señal es enviada solamente a la vez que es presionado el botón en el aparato telefónico y sólo después de haber sido verificado el dato del aparato telefónico recibido. Es de notar que



5 durante la sub-rutina anterior el código para "No Conexión" era almacenado en el caso de no detectarse depresión del manipulador. Por tanto no hay necesidad de inhibir este funcionamiento, dado que no existe módulo de servicio correspondiente al código "No Conexión".

48.) Si $R = 1$, ENVIO:UNO

Sub-Rutina G: Envío de Botón Presionado si existe Desenganche

10 En esta sub-rutina, son generadas instrucciones para controlar la transmisión de señales a módulos de servicio correspondientes a manipuladores presionados si el aparato telefónico se halla en estado de desenganche. El estado del gancho conmutador del aparato telefónico es almacenado en el circuito -71- (Figura 6). En particular,
 15 si son restablecidos los flip-flops -72- y -73-, el aparato telefónico se halla en estado de desenganche. Mediante el almacenamiento de un estado de desenganche en el bitio R, es transmitida una señal al módulo de servicio interconectado solamente si el aparato telefónico se halla en
 20 estado de desenganche. Las instrucciones siguientes almacenan el valor $Y1 \cdot Y2$ en el bitio R.

49.) $X = 1$

50.) $R = 0$

51.) $X = X \cdot Y1 \dots X = Y1$

25 52.) $X = X \cdot Y2 \dots X = Y2 \cdot Y1$

53.) $R = R + X \dots R = Y1 \cdot Y2$

54.) Si $R = 1$, ENVIO:UNO

Sub-Rutina H: Envío de Señal de Retención

Esta sub-rutina contiene instrucciones para deter-



minar si fue presionado un botón de retención y para enviar una señal al módulo de línea conectada luego al aparato telefónico. Inicialmente, se determina si es establecida una conexión. Y si así es establecida, el bitio R es establecido a "1". Seguidamente, todos los módulos de retención envían señales al módulo de estación que lee las señales a la vez. A continuación, el módulo de estación interpreta la información recibida y establece el bitio R a "1" si, en efecto, el botón presionado corresponde a un botón de retención. Como última etapa en la sub-rutina, el código de botón correspondiente al aparato telefónico conectado y almacenado en el registro de memoria es puesto en el registro de botón para controlar el circuito de entrada-salida -66- de manera que puede ser transmitida una señal que indica el estado de retención.

55.) $R = 0$

56.) $X = X \cdot \overline{NI} \dots X = \overline{Y2} \cdot \overline{Y1} \cdot \overline{NI}$

57.) $R = R + X \dots R = \overline{Y1} \cdot \overline{Y2} \cdot \overline{NI}$

58.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO

A la recepción de la anterior instrucción, todos los módulos de retención transmiten señales simultáneamente. Si el código de botón correspondiente a un botón presionado es un botón de retención, es almacenado un "1" en el flip-flop -93- de bitio T.

59.) $X = 1$

60.) $R = 0$

61.) $X = X \cdot T$

62.) $R = R + X \dots R = T$

Si $R = 1$, esto indica que fue presionado un

392233



botón de retención.

63.) Si R = 1, MR → BR

BR → MR

64.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION Nº 63

5

65.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION Nº 63

66.) Si R = 1, ENVIO:UNO

67.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION Nº 63

68.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION Nº 63

Sub-rutina I: Conexión de Aparato Telefónico a Módulo

10

de Línea

En este algoritmo, son generadas instrucciones para conectar el módulo de línea correspondiente al botón presionado a través de la red de la figura 5. Sin embargo, antes de establecerse la conexión, el módulo de línea envía una señal al módulo de estación para permitir la conexión de red.

15

69.) X = 1

70.) R = 0

71.) X = X . Y1 . . . X = XI

20

72.) X = X . Y2 . . . X = Y2 . Y1

73.) R = R + X . . . R = Y1 . Y2

74.) Si R = 1, LECTURA:UNO

El bitio T es igual a "1" en el caso de que se haga una conexión y es igual a "0" si nose establece conexión.

25

Este bitio es transmitido por el módulo de línea simultaneamente con la instrucción de LECTURA.

75.) R = 0

76.) X = X . T

77.) R = R + X . . . R = Y1 . Y2 . T

392233



78.) Si $R = 1$, $MR \rightarrow BR$

$BR \rightarrow MR$

79.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION N° 78

80.) IGUAL QUE LA INSTRUCCION N° 78

5 81.) Si $R = 1$, $NI = 0$

La última instrucción determina el establecimiento de la conexión de red.

Sub-rutina J: Desconexión de la Vía de Red del Módulo de Servicio

10 La primera serie de instrucciones establece el flip-flop de bloqueo de red -213- (Figura 5) y libera cualquier conexión existente con la detección de un estado de enganche. Si persiste el estado de enganche durante mas de cinco segundos, el código de la línea anteriormente conectada en el registro de memoria es reemplazado por el
15 código de no conexión III. El aparato telefónico se halla en estado de enganche si las variables de circuito Y_1 (flip-flop 73) e Y_2 (flip-flop 72) con "1". Por tanto, puede ser resuelta inicialmente la función $Y_1 + Y_2$.

20 82.) $R = 0$

83.) $X = 1$

84.) $X = Y_2 \cdot X$

85.) $R = X + R$

86.) $X = L$

25 87.) $X = Y_1 \cdot X$

88.) $R = X + Y_1 \cdot R = Y_2 + Y_1$

89.) Si $R = 1$, $NI = 1$

Si persiste el estado de enganche durante mas de cinco segundos, el productos de las variables Y_1 e Y_2 .



es l. Si se halla esta condición, el código -111- es desplazado en el botón de registro -40- y eventualmente en el registro de memoria -46-.

- 90.) $R = 0$
- 5 91.) $DESEQUILIBRIO = 0$
- 92.) $X = \bar{Y}_2 \cdot X \cdot X = Y_1 \cdot \bar{Y}_2$
- 93.) $R = R + X \cdot R = Y_2 \cdot \bar{Y}_2$
- 94.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO = 0$; $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$
- 95.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO = 0$; $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$
- 10 96.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO \neq 0$; $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$
- 97.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO = 0$; $BR \rightarrow MR$
- 98.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO = 0$; $BRA \rightarrow MR$
- 99.) Si $R = 1$ y $DESEQUILIBRIO = 0$; $BR \rightarrow MR \cdot MR =$
Código 111.

15 Sub-rutina K: Selección de Línea Principal/línea anterior

20 La siguiente serie de instrucciones está destinada a conectar el aparato telefónico a la línea principal (código de botón 000) o a una línea anteriormente conectada dependientemente del tiempo que el aparato telefónico ha permanecido en estado de enganche antes de iniciar una nueva llamada. Si el abonado se halla en estado de enganche durante más de cinco segundos, es seleccionada la línea principal.

25 La primera serie de instrucciones resuelve las funciones $\bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot NI$ para determinar si se hizo una nueva solicitud de llamada. Se ha supuesto inicialmente en el programa que se ha de emplear la línea anterior y, en consecuencia, el código de esa línea corrientemente almacenado en el registro de memoria es transferido al registro



de botón si la función resuelta es igual a "1".

100.) $R = 0$

101.) $X = 1$

102.) $X = NI \cdot X$

5 103.) $X = \bar{Y}_1 \cdot X$

104.) $X = \bar{Y}_1 \cdot X$

105.) $R = X \cdot R = \bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot NI$

106.) Si $R = 1$, $MR \rightarrow MR$, $MR \rightarrow BR$

107.) Si $R = 1$, $MR \rightarrow MR$, $MR \rightarrow BR$

10 108.) Si $R = 1$, $MR \rightarrow BR$, $MR \rightarrow BR$

A continuación resuelve la función $\bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot NI \cdot NC$ para determinar si el llamador se halló en estado de enganche durante mas de cinco segundos. Si la función es igual a "1", el código de línea principal 000 reemplaza al código -lll-, si estaba anteriormente almacenado en el registro de botón.

109.) $R = 0$

110.) $X = NC \cdot X$

111.) $R = X \cdot R = \bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot NI \cdot NC$

20 112.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD \neq 0$

113.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0$

114.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0$

En este punto, el registro de botón tiene ya sea el código de botón de línea anteriormente empleado, o el código de botón de línea principal, Sin embargo, antes de establecer la conexión de red, es enviada una señal al módulo de línea para verificar que se puede hacer una conexión en este tiempo. La respuesta es almacenada en el bitio T. Antes de que pueda ser enviada la señal, el



bitio R debe ser establecido a "1" y en anticipación de instrucciones subsiguientes es resuelta la función $\bar{Y}_2 \cdot Y_1 + NI$ para establecer $R = 1$.

- 115.) $R = 0$
- 5 116.) $R = 1$
- 117.) $X = NI \cdot X$
- 118.) $X = \bar{Y}_2 \cdot X$
- 119.) $X = Y_1 \cdot Y_2 \cdot X$
- 120.) $R = X \cdot R = NI \cdot \bar{Y}_1 \cdot Y_2$
- 10 121.) Si $R = 1$; ENVIO:UNO
- 122.) Si $R = 1$; LECTURA:UNO

Si el bitio T es "1", no se establece conexión. En este tiempo debe ser calculada una nueva función para determinar la acción del circuito ulterior. Si $\bar{T} \cdot Y_2 \cdot Y_1 \cdot NI$ es igual a "1", puede ser habilitada la red y el registro de botón puede ser desplazado en el interior del registro de memoria.

- 123.) $R = 0$
- 124.) $X = \bar{T} \cdot X$
- 20 125.) $R = X \cdot R = NI \cdot \bar{T} \cdot Y_1 \cdot Y_2$

Antes de establecer la conexión realmente, se hace una verificación final para determinar si está llamando o no una línea conectada. Se da preferencia a tales llamadas si se provee la característica de conexión de línea de llamada automática (Subrutina L).

- 25 126.) Si $R = 1$; LECTURA:TODO
- El bitio T es establecido a "1" si llama alguna línea.

- 127.) $R = 0$

392233



128.) $X = \bar{T} \cdot X$

129.) $R = X + R \cdot \bar{R} \cdot R = \bar{T} \cdot \bar{T}$ (anteriormente calculado) $\cdot \bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_2 \cdot NI$

5 Si el bitio R es igual a "1", se puede establecer la conexión de red.

130.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$

131.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$

132.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$

133.) Si $R = 1$, $NI = 0$ (Red habilitada)

10 Subrutina L: Conexión Automática de una Línea de Llamada a un Aparato Telefónico en estado de Desenganche

15 Las instrucciones siguientes colocan líneas de llamada y conectan estas líneas a un aparato telefónico en estado de desenganche sin necesidad de una bajada de botón en el aparato telefónico. Sin embargo, es demorada la conexión de manera que el abonado puede impedir la contestación y por tanto "interrumpir la llamada", presionando para ello otro botón de línea.

134.) $R = 1$

20 135.) LECTURA: TODO (Todas las líneas en un estado de llamada devuelven una señal "1" que es combinada lógicamente y almacenada en el bitio T.)

136.) $X = 1$

137.) $R = B0$

25 138.) $X = T \cdot X$

139.) $R = R + X \cdot \bar{R} \cdot R = T$

Si $R \neq 1$, una de las líneas conectadas está siendo llamada. A continuación, determina si algún abonado se halla en estado de desenganche y si, es así, añade un "1" al bitio R.



- 140.) $R = 0$
- 141.) $X = \bar{Y}_1 \cdot X$ ($\bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_2 = 1$ indica desenganche)
- 142.) $X = \bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot X \cdot NC$
- 143.) $R = X \cdot \cdot R = T \cdot \bar{Y}_1 \bar{Y}_2 \cdot NC$

5 El siguiente estado que se ha de averiguar es si está o no presionado un botón.

- 144.) $R = 0$
- 145.) $X = \text{DESEQUILIBRIO} \cdot X$ (DESEQUILIBRIO = 1 si el botón está presionado)

10 146.) $R = X \cdot \cdot R = \text{DESEQUILIBRIO} \cdot Y_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot T$

La siguiente serie de instrucciones selecciona una línea si es llamada más de una línea al mismo tiempo y averigua el código de botón de esa línea. El código asociado con la primera línea de llamada es almacenado en el registro de botón.

- 147.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$
- 148.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0$
- 149.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0 \cdot \cdot BR = 001$ (código de botón N° 1)

20 150.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO

- 151.) $R = 0$
- 152.) $X = \bar{T} \cdot X$ ($T = 1$ si llama la línea N° 1)
- 153.) $R = X \cdot \text{DESEQUILIBRIO} \cdot Y_2 \cdot \bar{Y}_1 \cdot \bar{T}$

25 Esta función es "0" si \bar{T} añadido al bitio R anteriormente calculado es 0.

- 154.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0 \cdot \cdot BR = 000$ (código de botón n° 2)
- 155.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO
- 156.) $R = 0$



392233

- 157.) $X = \bar{T} \cdot X$
158.) $R = X$
159.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$.°. $VR = 100$ (código de botón nº 3)
5 160.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO
161.) $R = 0$
162.) $X = \bar{T} \cdot X$
163.) $R = X$
164.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$.°. $BR = 110$ (código de botón nº 4)
10 165.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO
166.) $R = 0$
167.) $X = \bar{T} \cdot X$
168.) $R = X$
15 169.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 0$.°. $BR = 011$ (código de botón nº 5)
170.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO
171.) $R = 0$
172.) $X = \bar{T} \cdot X$
20 173.) $R = X$
174.) Si $R = 1$, $CD \rightarrow BR$; $CD = 1$.°. $BR = 101$ (código de botón nº 6)
175.) Si $R = 1$, LECTURA:UNO
176.) $R = 0$
25 177.) $X = \bar{T} \cdot X$
178.) $R = X$

El código de una de las líneas de llamada está ahora en el registro de botón -40- y el bitio $R = 0$. Sin embargo, el bitio R debe ser restablecido a "1" para utili-



zar instrucciones de ENVIO.

- 179.) $X = 1$
- 180.) $R = X$
- 5 181.) Si $R = 1$, ENVIO:UNO (esta señal incrementa un contador del módulo de línea para retrasar la conexión).
- 182.) LECTURA:UNO (Si el contador está ahora en una cuenta completa, es devuelta una señal "1" y almacenada en el bitio T).
- 10 183.) $R = 0$
- 184.) $X = 1$
- 185.) $X = T \cdot X$
- 186.) $R = R + X$.°. $R = T$
- 187.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$
- 15 188.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$
- 189.) Si $R = 1$, $BR \rightarrow MR$
- 190.) Si $R = 1$, $NI = 0$

Retorno a Subrutina A, la primera instrucción.



N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

5 1.- Sistema de elaboración de datos, que comprende una pluralidad de módulos de elaboración de datos separados, medios de reloj para generar cíclicamente una serie de señales de instrucción codificada, medios que interconectan dichos módulos, medios que conectan dicho reloj a dichos módulos para transmitir simultáneamente dichas señales a dichos módulos y medios incluidos en dichos

10 módulos simultáneamente controlados por dichas señales para elaborar datos y cambiar dichos datos entre dichos módulos.

15 2.- Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además, un calculador de suma de productos en cada uno de dichos módulos controlado por dichas señales para efectuar cálculos lógicos combinatoriales en dichos datos para controlar la respuesta de dichos respectivos módulos a las señales subsiguientemente recibidas.

20 3.- Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además, medios en cada uno de dichos módulos controlados simultáneamente por dichas señales y dichos datos para modificar la respuesta de los respectivos módulos a las señales recibidos subsiguientemente.

25 4.- Sistema según la reivindicación 3, que comprende, además, medios controlados por dichos medios de modificación y dichas señales para dirigir el cambio de dichos datos entre dichos módulos.

5.- Sistema según la reivindicación 3, que comprende, además, medios controlados durante la transmisión de cada serie de dichas señales para hacer que dichos me-



dios de modificación sean efectivos solamente durante la transmisión de una serie particular de dichas instrucciones.

5 6.- Sistema de elaboración de datos que elabora
datos de entrada y salida bajo el control de señales de
instrucción codificadas binarias generadas cíclicamente,
y comprende una pluralidad de módulos cada uno de ellos
dispuesto para elaborar porciones separadas de dichos da-
tos, medios que conectan dichas señales simultáneamente
10 con cada uno de dichos módulos para dirigir sus operacio-
nes de elaborador individuales, medios en cada uno de di-
chos módulos para generar una serie de trabajo de señales
de instrucción para cada módulo separado de dichos módulos,
y medios controlados por dichas señales de instrucción co-
15 dificadas para calcular dicha serie de trabajo para cada
uno de dichos módulos dependientemente de dicha porción
separada de dichos datos elaborados en cada uno de dichos
módulos.

20 7.- Sistema de elaboración de datos, que es pro-
gramable y comprende una pluralidad de unidades de elabo-
rador para elaborar datos y un reloj que genera cíclica-
mente una serie de señales de instrucción que conectan a
todas las citadas unidades para controlar el funcionamien-
to de cada unidad individual, un calculador en cada una de
25 dichas unidades controlado por dichas señales para combi-
nar lógicamente los datos recibidos, y medios controlados
por dicho elaborador para modificar la respuesta a dicha
unidad a señales recibidas subsiguientemente de dichas se-
ñales.



8.- Sistema telefónico de manipulación provisto del sistema de elaboración de datos de las reivindicaciones anteriores y que comprende una pluralidad de aparatos telefónicos cada uno de los cuales comprende una pluralidad de botones de manipulación, una pluralidad de líneas, un módulo de estación para cada uno de dichos aparatos, cada uno de dichos módulos comprende medios para transferir datos con su aparato telefónico asociado, un módulo de línea para cada una de dichas líneas, cada uno de cuyos módulos de línea comporta medios para transmitir periódicamente información de control a, y recibir información de control de los módulos de estación conectados, y medios para transmitir simultáneamente a todos los módulos secuencias generadas cíclicamente de señales de instrucción para dirigir las operaciones del sistema.

9.- Sistema telefónico de manipulación, según la reivindicación 8, que comprende además, medios en cada uno de dichos módulos de estación para calcular secuencialmente la función lógica combinatoria de las variables de circuito en respuesta a dichas señales y en el que dichos medios de cálculo comprenden una memoria para almacenar las funciones calculadas.

10.- Sistema telefónico de manipulación, según la reivindicación 9, que comprende además, medios en cada uno de dichos módulos de estación que responden a las funciones almacenadas en los respectivos medios de cálculo para modificar la respuesta de los respectivos módulos de estación a las señales de instrucción recibidas sucesivamente.



5 11.- Sistema telefónico de manipulación, según la reivindicación 8, que comprende además, en cada uno de dichos módulos de estación, medios para almacenar datos transmitidos por dicho aparato telefónico asociado con ellos, medios controlados por dichas señales de instrucción para generar secuencialmente un código de identidad para cada uno de dichos botones y medios para almacenar uno de dichos códigos que corresponde a un botón seleccionado en dicho aparato asociado como el indicado por dichos datos almacenados.

15 12.- Sistema telefónico de manipulación, según la reivindicación 11, que comprende además, en cada uno de dichos módulos de estación, medios controlados conjuntamente por dichos medios de almacenamiento y por dichas señales de instrucción para dirigir dichos medios de transmisión para enviar una señal de intermodulación a un módulo particular de dichos módulos de línea, y medios que responden conjuntamente a una señal devuelta de dicho módulo de línea y a dichas señales de instrucción para establecer una vía de comunicación entre dicha línea y dicho aparato asociado.

25 13.- Sistema telefónico de manipulación que comprende una pluralidad de líneas cada una de las cuales es capaz de presentar una pluralidad de estados distintos que comprende los estados de libre, de llamada, de timbre de llamada y de mantenimiento, una pluralidad de aparatos telefónicos susceptibles de presentar dichos diferentes estados, un módulo de línea para cada una de dichas líneas, un módulo de estación para cada uno de dichos aparatos,

392233

3 J



medios para habilitar simultáneamente cada uno de dichos
módulos de línea para enviar señales de intermodulo a di-
chos módulos de estación conectados con ellos, y medios pa-
ra habilitar simultáneamente cada uno de dichos módulos
5 de estación para enviar información a los aparatos telefó-
nicos asociados con ellos los cuales presentan dichos di-
ferentes estados de acuerdo con dichas señales de inter-
módulo.

14.- Sistema telefónico de manipulación que com-
10 prende una disposición de conmutación controlada por pro-
grama, que consta de un aparato telefónico de manipulación
provisto de una pluralidad de lámparas de indicación y de
manipuladores normalmente inactivos; una pluralidad de lí-
neas de comunicación asociadas con lámparas y manipulado-
15 res individuales de los citados; una pluralidad de módulos
de línea de cada uno de los cuales conectará líneas indi-
viduales de las citadas para determinar estados de línea
tales como mantenimiento, timbre de llamada y supervisión
de respuesta; un módulo de estación conectado a dicho apa-
20 raje telefónico para cambiar información que pertenece al
estado de dichas lámparas y manipuladores; un reloj de sis-
tema programado para transmitir señales codificadas bina-
rias reiterativas a todos los módulos simultáneamente; y
en el que dicho módulo de estación es controlado por dichas
25 señales codificadas y comprende una pluralidad de medios
de circuito que comprenden a) medios para interrogar cada
uno de dichos módulos de línea conectados con tales módu-
los para información del estado de la línea; b) medios pa-
ra enviar información del estado de la línea a dicho apar-



to telefónico; c) medios para almacenar información del estado del manipulador recibida de dicho aparato telefónico; d) medios para explorar información del estado de manipulador en dichos medios de almacenamiento con el fin de determinar un código de identidad para un manipulador presionado; e) medios que utilizan dichas señales codificadas para enviar una señal de intermódulo a un módulo de línea identificado de entre los citados; f) medios de observación para una señal de verificación procedente de dicho módulo de línea identificado; y g) medios para el establecimiento de una conexión entre una de dichas líneas conectadas a dicho módulo de línea identificado y dicho aparato.

15.- Sistema telefónico de manipulación según la reivindicación 14, en el que la disposición de conmutación comprende, además, módulos de servicio asociados con manipuladores individuales de los citados para proveer servicios característicos, y en la que cada uno de dichos módulos de servicio es controlado por dichas señales codificadas para enviar una señal de servicio a dicho módulo de estación en tiempos específicos con el fin de identificar el servicio solicitado por un manipulador presionado de los citados.

16.- Sistema telefónico de manipulación, según la reivindicación 14, en el que la disposición de conmutación comprende, además, un módulo de espera de mensaje controlado por dichas señales codificadas, y porque dicho módulo de espera de mensaje comprende (a) medios para almacenar una primera señal de servicio enviada por dicho módulo de estación, (b) medios para enviar periódicamente una se-



gunda señal de servicio a un módulo de estación diferente mientras se almacena una primera señal de servicio para indicar una llamada de espera, y (c) medios controlados por una tercera señal de servicio procedente de dicho módulo de estación diferente para restablecer dichos medios de almacenamiento con el fin de detener el envío de dicha segunda señal de servicio.

17.- Sistema telefónico de manipulación que comprende una pluralidad de estaciones y al menos una línea de comunicación, estando conectada a tal línea una pluralidad de manipuladores de puesta en acción prevista en cada una de dichas estaciones para darles acceso a dicha línea, medios para detectar una llamada no contestada entrante en dicha línea, medios de exploración de cada una de dichas estaciones para la detección de un estado de desenganche, así como una depresión del manipulador de puesta en acción a causa de ello, y medios sensibles a dichos medios de exploración para conectar dicha línea a una primera de dichas estaciones que adopta el estado de desenganche sin ningún manipulador de puesta en acción presionado.

18.- Sistema, según la reivindicación 17, que comprende, además, medios para demorar la conexión de dicha primera estación a dicha línea después de la detección de un estado de desenganche durante un intervalo preestablecido para dar tiempo a la selección por dicha primera estación de una línea diferente.

19.- Sistema, según la reivindicación 18, que comprende, además, medios que responden a la depresión de uno de dichas manipuladores de puesta en acción de línea aso-



ciado con una llamada no contestada para anular dichos medios de demora con el fin de permitir que se realice una conexión de llamada inmediata.

20.- Sistema telefónico de manipulación que es programable y comprende una pluralidad de módulos de línea, cada uno de ellos asociado con una línea de comunicación individual y una pluralidad de módulos de estación, asociado cada uno de ellos con un aparato telefónico de manipulación de botones múltiples, que comprende: medios para enviar señales de instrucción reiterativas a cada uno de dichos módulos simultáneamente, cada uno de dichos módulos de estación comprende medios que responden a dichas señales para explorar periódicamente dichos aparatos telefónicos para conmutar el estado del gancho y las depresiones del botón, comprendiendo cada uno de dichos módulos de línea medios que responden a dichas señales para determinar el estado de llamada de las líneas conectadas a los citados módulos, y comprendiendo dichos módulos de estación medios que responden a una señal de intermódulo procedente de dicho módulo de línea asociado con una de dichas líneas de llamada de las citadas líneas para conectar dicha línea de llamada al primero de dichos aparatos telefónicos para tener un estado de desenganche del gancho conmutador con el botón no presionado.

21.- Sistema telefónico de manipulación que comprende una pluralidad de líneas de comunicación, una pluralidad de aparatos telefónicos que incluyen una pluralidad de manipuladores de puesta en acción de líneas, cada una de dichas líneas está conectada en cada uno de dichos apa-



ratos a manipuladores individuales de los citados, medios asociados con cada uno de dichos aparatos para determinar si cualquiera de dichas líneas conectadas a dicho aparato está siendo llamada, medios para explorar cada uno de dichos aparatos telefónicos para averiguar el estado del gancho de conmutación y la depresión de cualquiera de dichos manipuladores, comprendiendo dichos medios de determinación medios que responden a dichos medios de exploración para identificar una de dichas líneas que es llamada, medios asociados con dicha línea identificada para demostrar el establecimiento de una conexión desde dicha línea identificada a uno de dichos aparatos telefónicos, y medios controlados por dichos medios de demora para establecer una conexión desde dicha línea identificada a uno de dichos aparatos telefónicos que está adoptando estado de desenganche durante un intervalo predeterminado sin depresión de ningún manipulador.

22.- Sistema telefónico de manipulador que comprende una pluralidad de líneas de comunicación y una estación de manipulación provista de una pluralidad de botones normalmente inactivos, cada uno de ellos asociado con una línea individual de las citadas, medios para determinar el estado del gancho de conmutación de dicha estación, medios que almacenan el código de identidad de una de dichas líneas últimamente conectada a dicha estación, y medios que responden a dichos medios de determinación después de determinar que el estado del gancho de comunicación es de desenganche para conectar automáticamente dicha estación a dicha última línea conectada

392233



sin necesidad de presionar el botón asociado con ella.

23.- Sistema, según la reivindicación 22, que comprende, además, medios para cronometrar durante un intervalo preestablecido que dicho gancho de conmutación de la estación se halla en enganche, medios para controlar la conexión de dicha estación a una primera de dichas líneas sin necesidad de depresión de un botón, y medios controlados por dichos medios de cronometración para inhibir una conexión a la línea cuya identidad se almacena en dichos medios de almacenamiento.

24.- Sistema, según la reivindicación 23, que comprende, además, medios accionados después de dicho intervalo preestablecido por dichos medios de cronometración para reemplazar el código de identidad de dicha última línea conectada con el código de identidad de dicha primera línea en dichos medios de almacenamiento.

25.- Sistema telefónico de manipulación que comprende una pluralidad de líneas de comunicación y una estación de manipulación provista de una pluralidad de botones cada uno de los cuales se halla asociado con una línea individual de las citadas, medios para determinar el estado del gancho de conmutación de dicha estación, medios que responden a la depresión de cualquiera de dichos botones para controlar la conexión de una de dichas líneas asociadas con dicho botón presionado a dicha estación y medios que responden a dichos medios de determinación al ser averiguado que dicha estación se halla en estado de desenganche sin ningún botón presionado para conectar automáticamente dicha estación a una línea pre-

- 99 - 392233³



establecida de las citadas sin necesidad de presionar el botón asociado con ella y para inhabilitar dichos medios de control.

5 26.- Sistema telefónico de manipulación; que está controlado por programa y comprende una pluralidad de líneas de comunicación, un aparato telefónico de botones múltiples, una pluralidad de módulos de línea y de módulos de estación conectados a una fuente de señales de instrucción generadas cíclicamente, medios en cada uno de dichos
10 módulos de estación controlados por dichas señales de instrucción para explorar periódicamente dicho aparato telefónico en lo referente al estado del gancho de conmutación y a las depresiones de botones; medios en cada módulo de estación para almacenar un código de identidad para
15 una de dichas líneas; una red de conmutación en cada uno de dichos módulos para conectar selectivamente dicho aparato telefónico a cualquiera de dichos módulos de línea asociado con dichas líneas; y medios en cada módulo de estación controlados por dichas señales para controlar
20 dicha red con el fin de establecer una conexión desde dicho aparato a través de uno de dichos módulos de línea a una de dichas líneas que corresponde al código almacenado sin necesidad de depresión de ningún botón tan pronto como dicho aparato telefónico pasa al estado de desenganche.

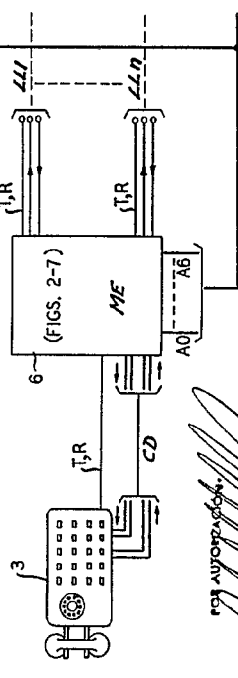
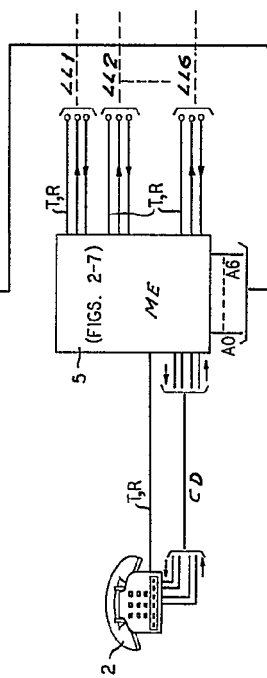
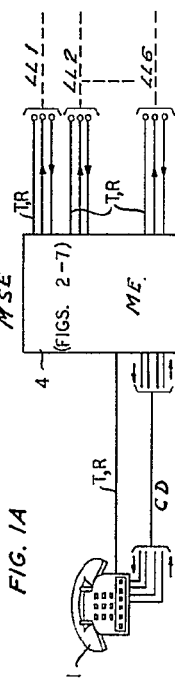
25 27.- Sistema de elaboración de datos y sistema telefónico de manipulación que comprende dicho sistema.

Esta memoria consta de noventa y nueve páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 3 de Junio de 1971.
P.A.

392233

KNOXMAN 73.3.11.2/576-114



FOR AUTOMATIC

FIG. 4

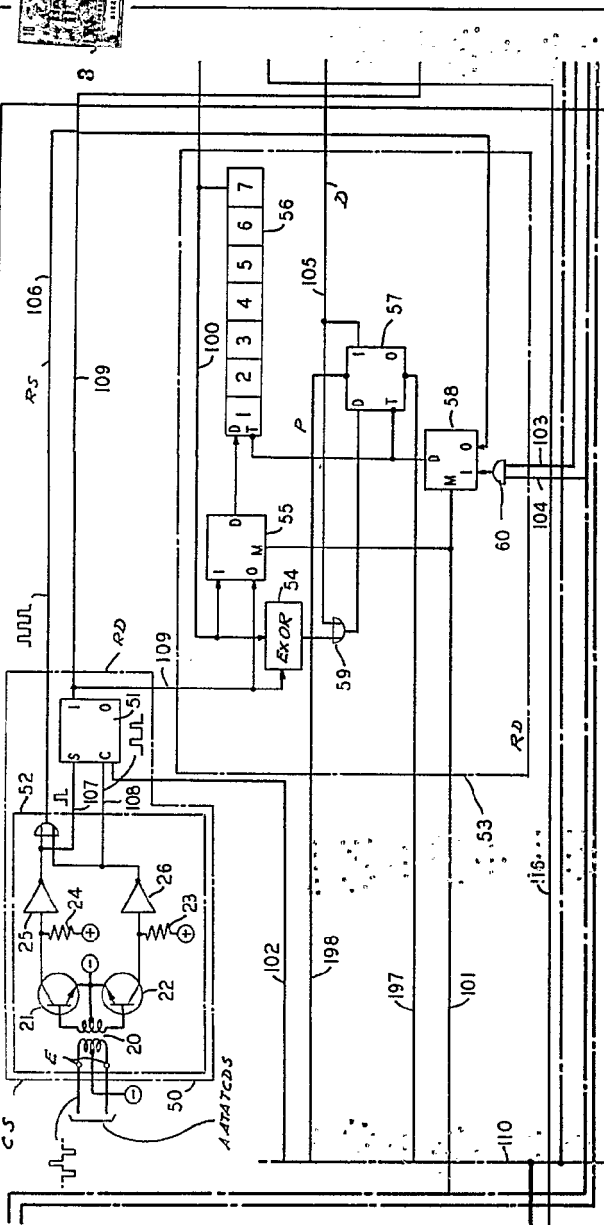
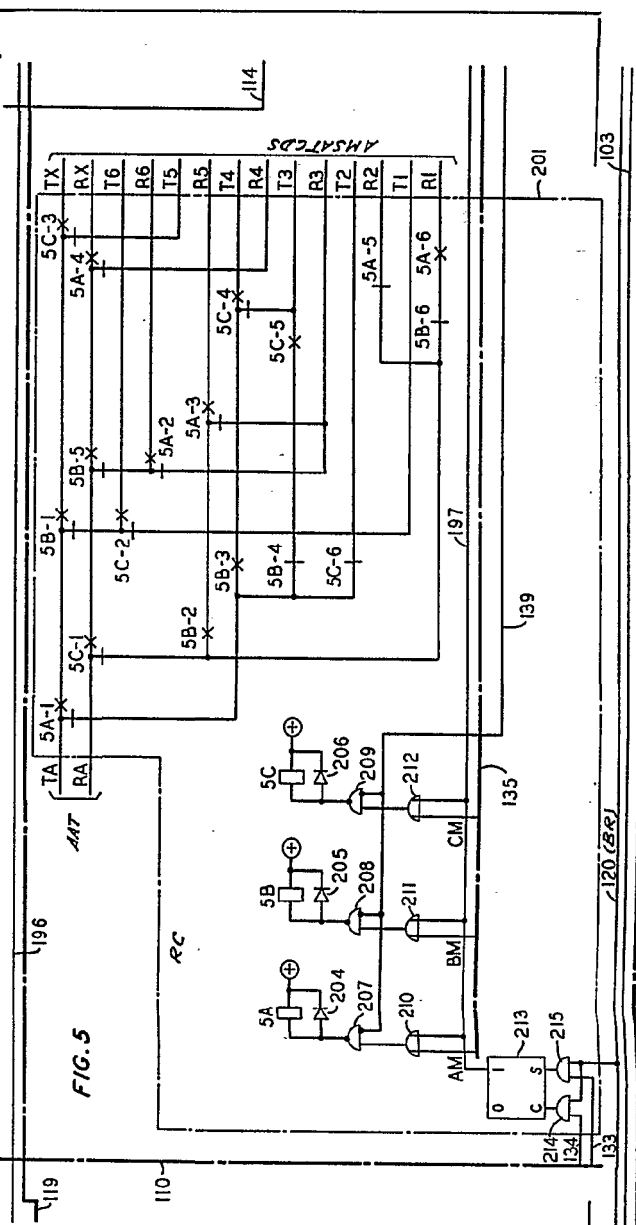
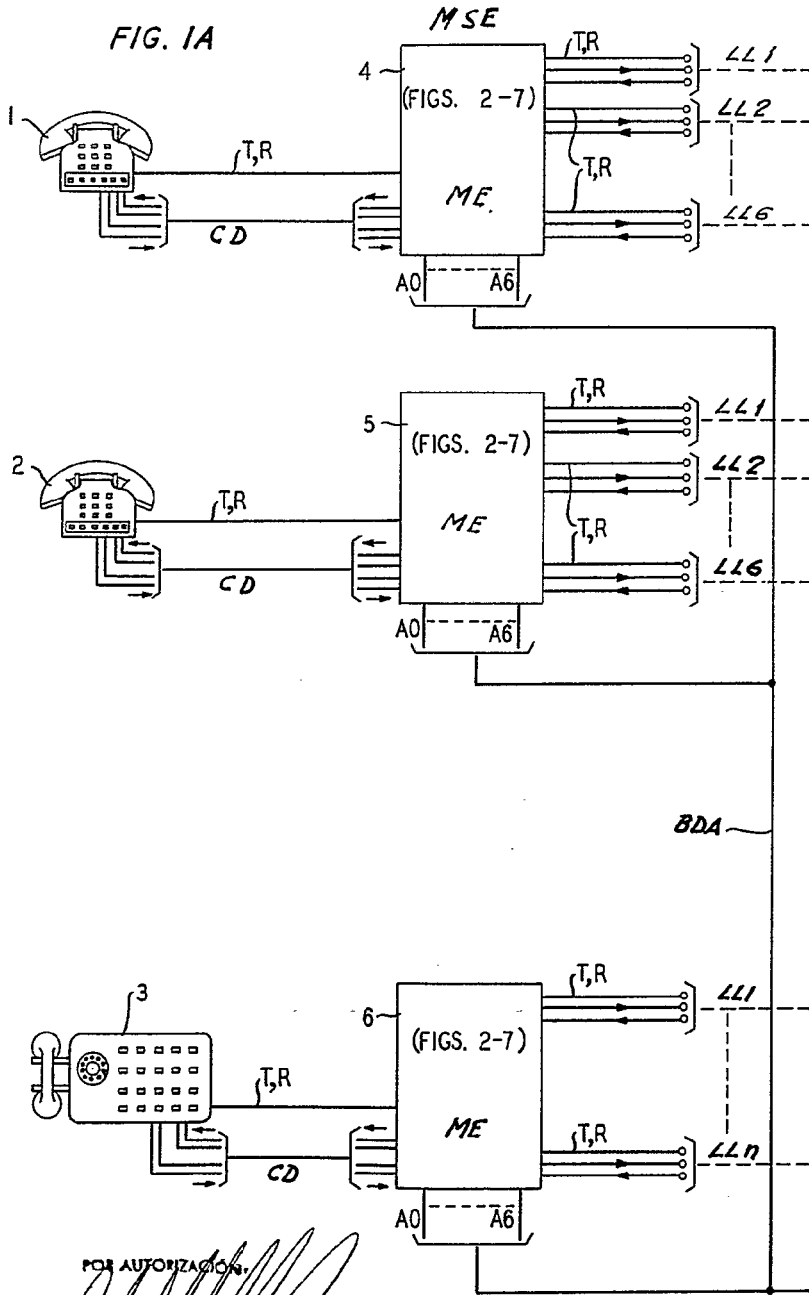


FIG. 5



392233



FOR AUTORIZACION

FIG. 4

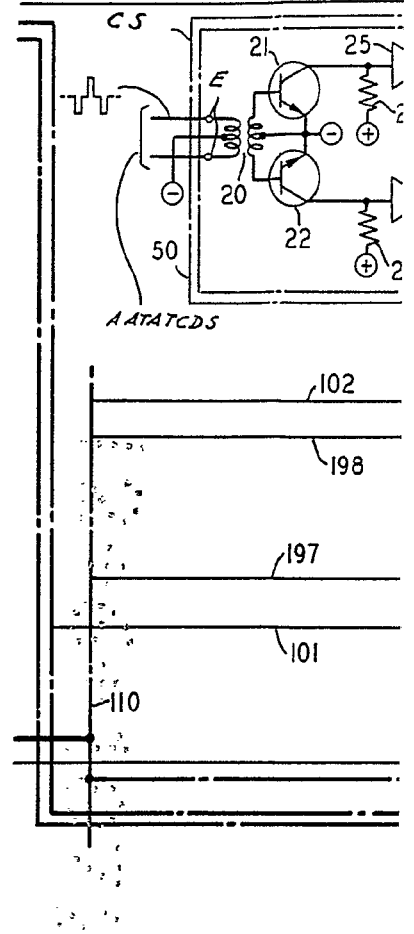
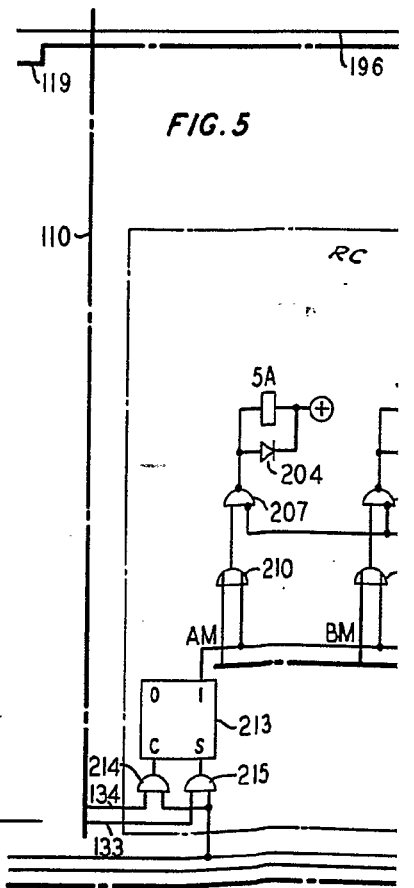


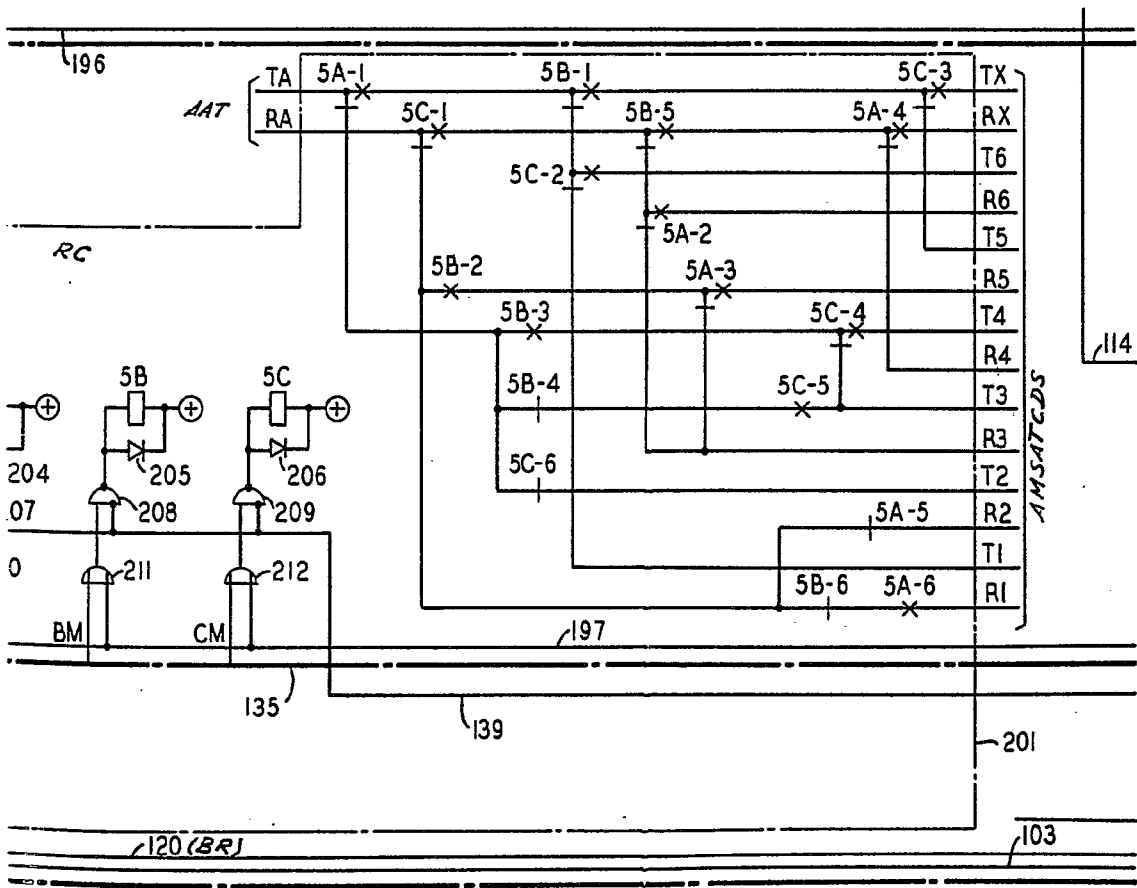
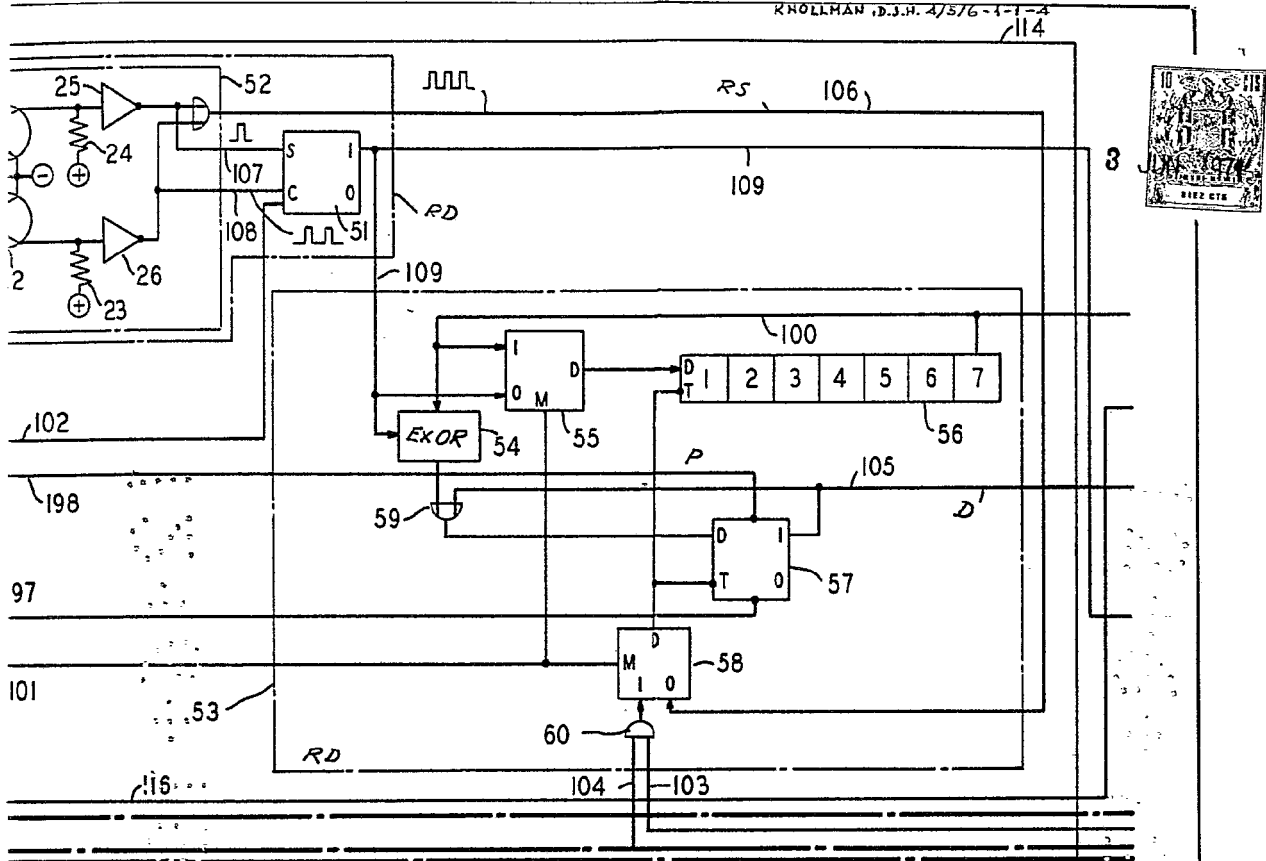
FIG. 5



392233

5 HOJAS, HOJA 1

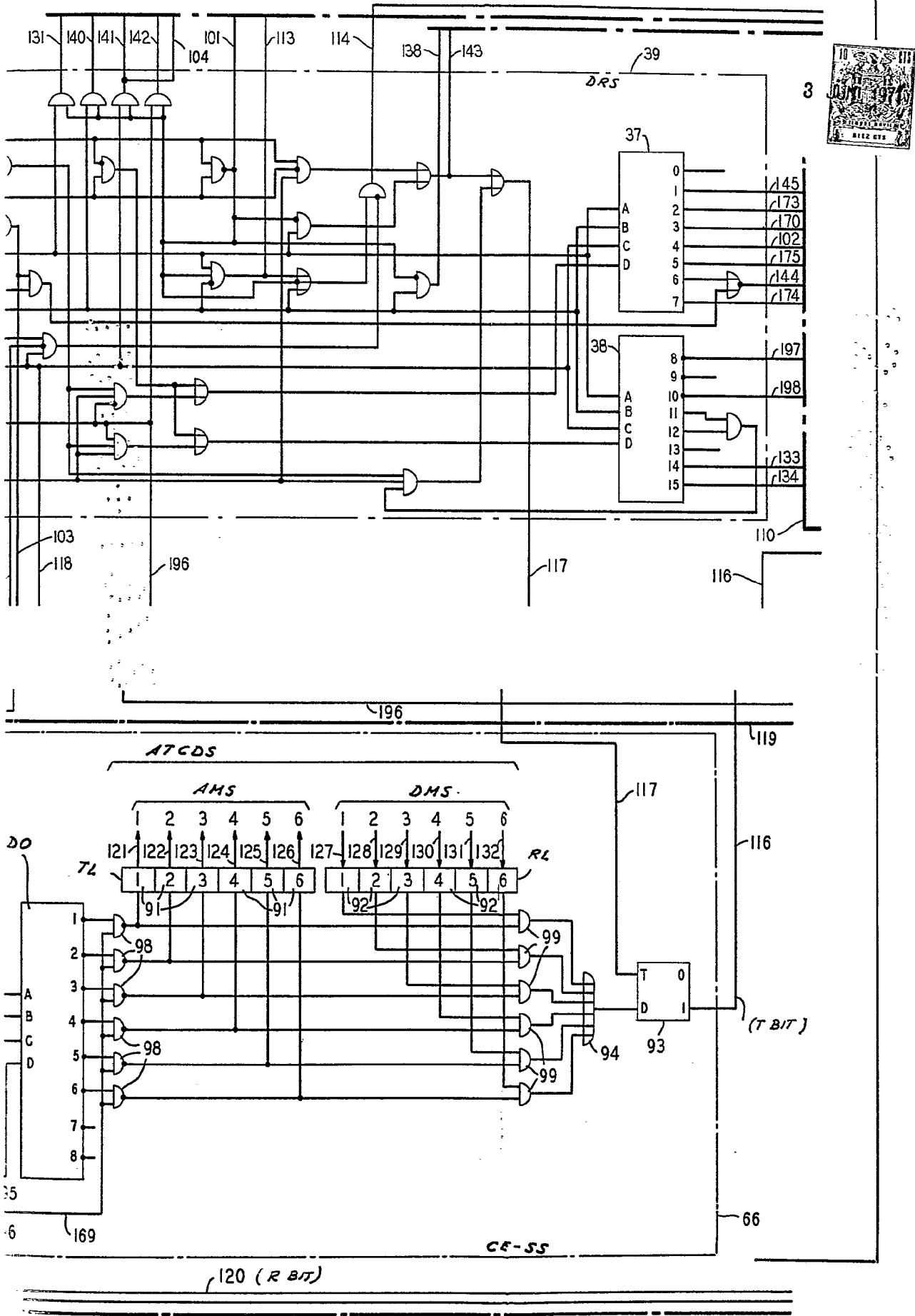
KNOLLMAN D.J.H. 4/5/6-1-1-4



392233

5 HOJAS, HOJA 2

KNOLLMAN, D. J. H. 4/5/6-1-1-4



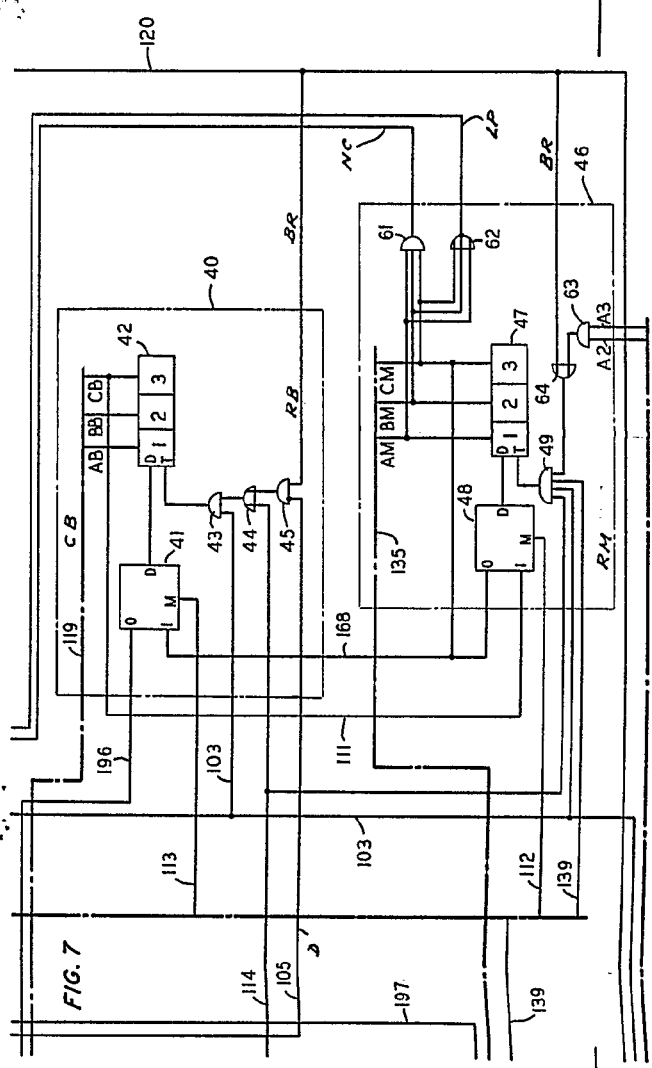
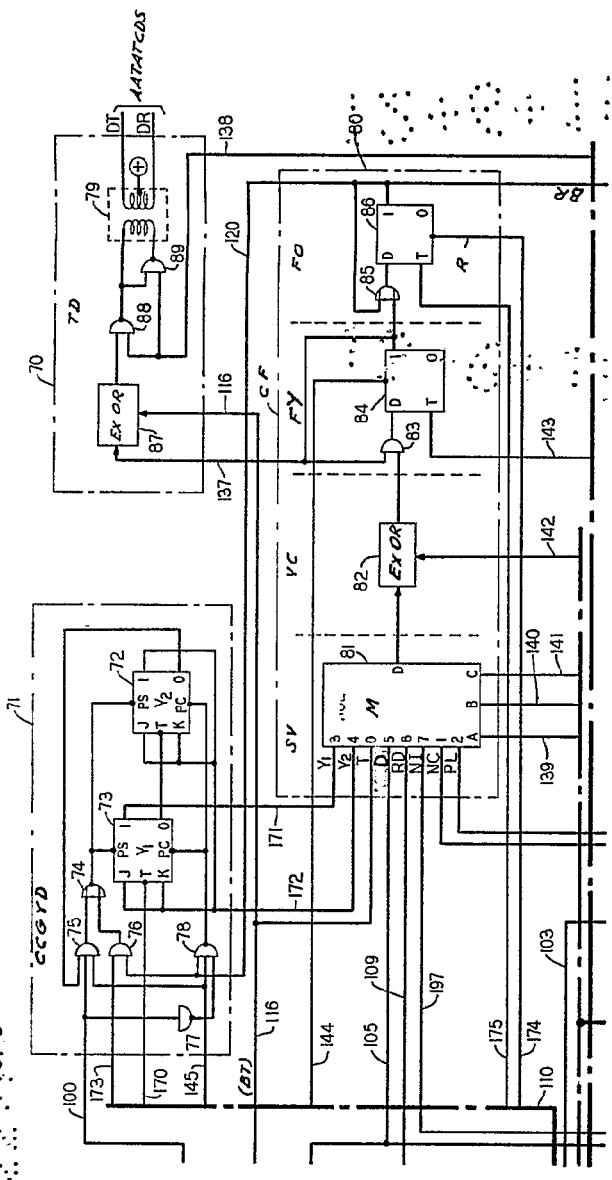
392233

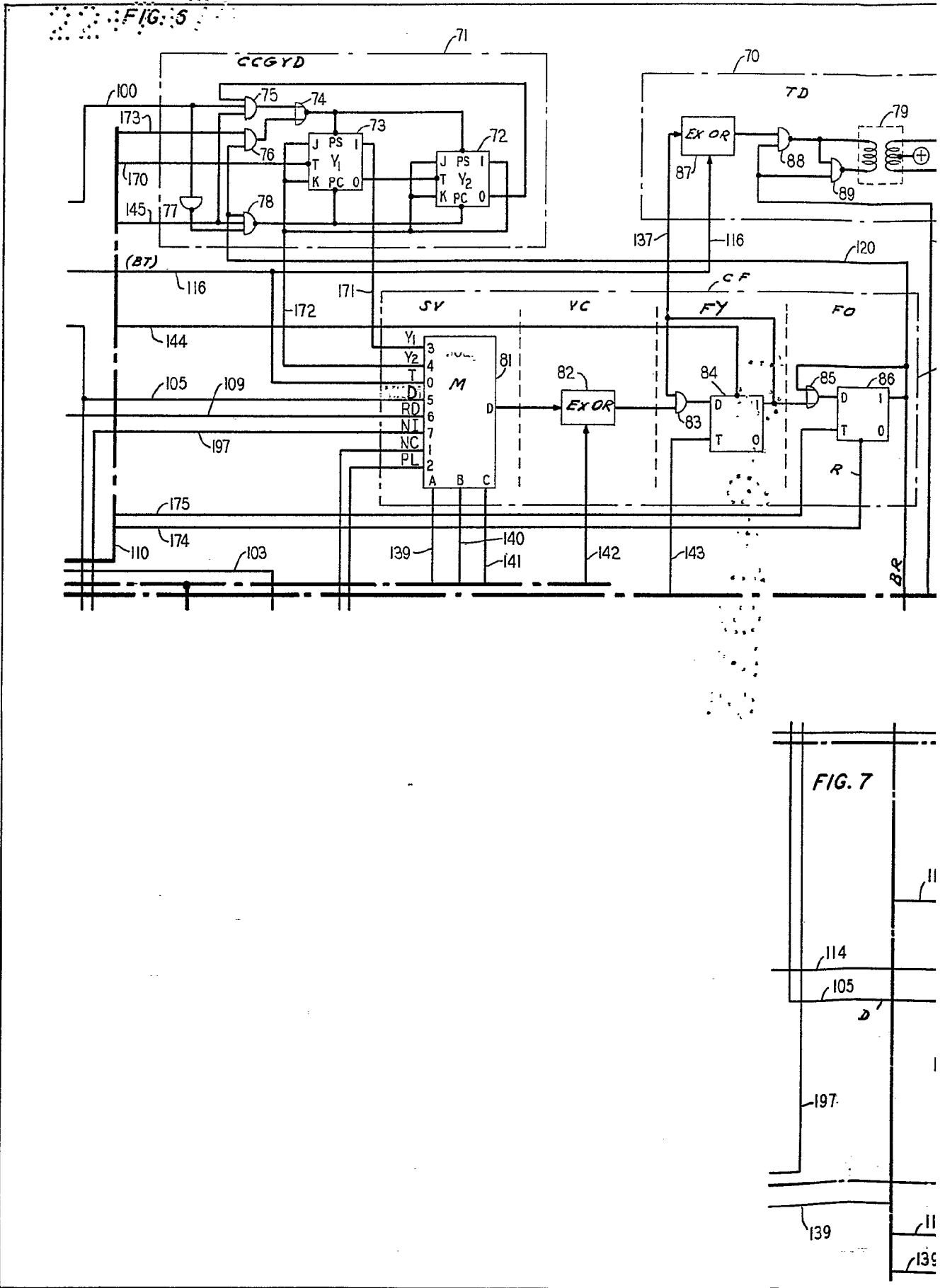
3



POE AUTORIZACIÓN

Handwritten signature or scribble.





392233



3

POR AUTORIZACIÓN:

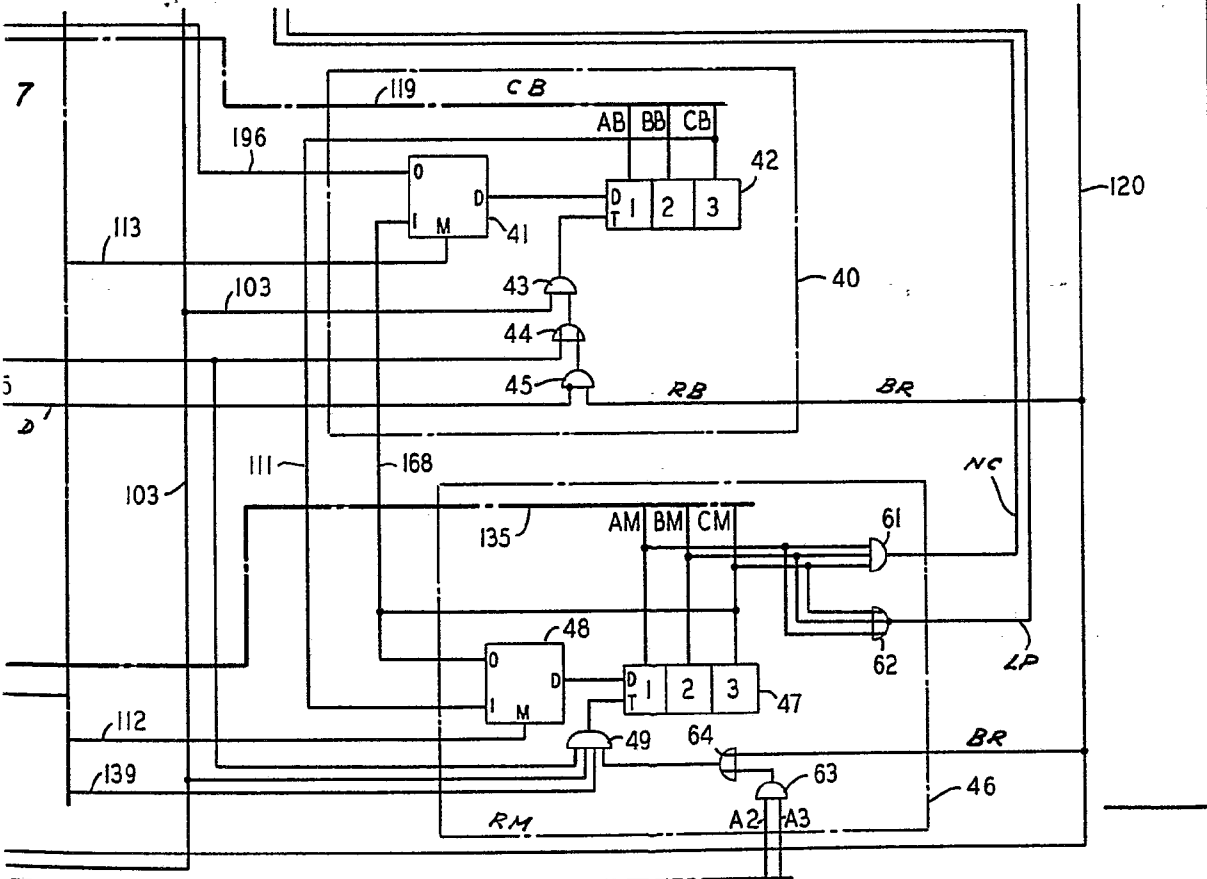
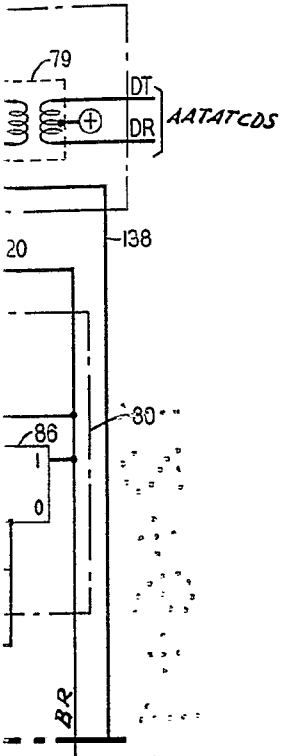
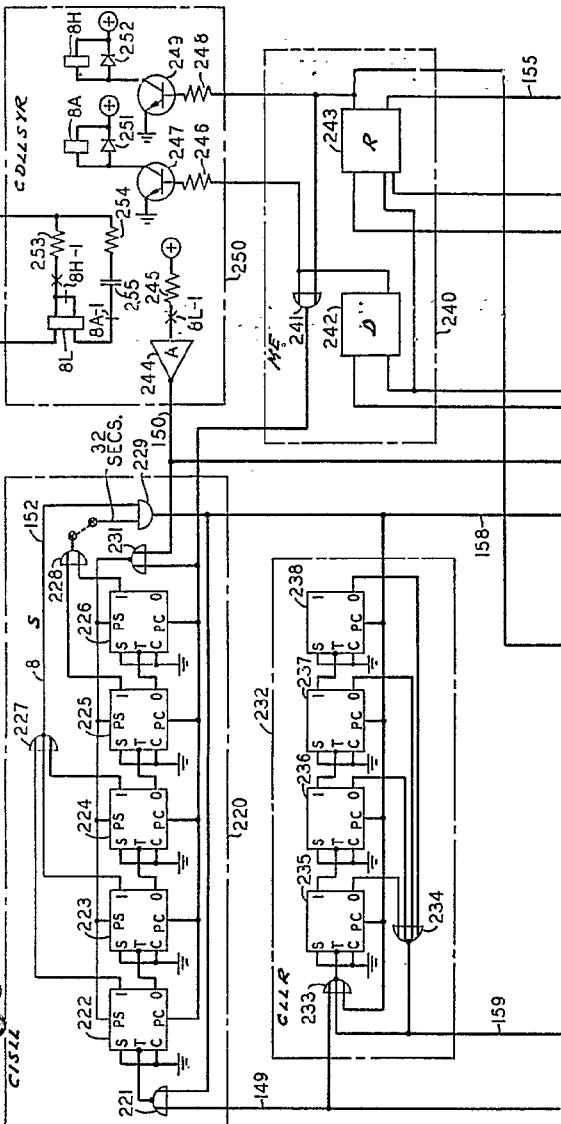


FIG. 8

392233

AMEATCDS

40C PBX

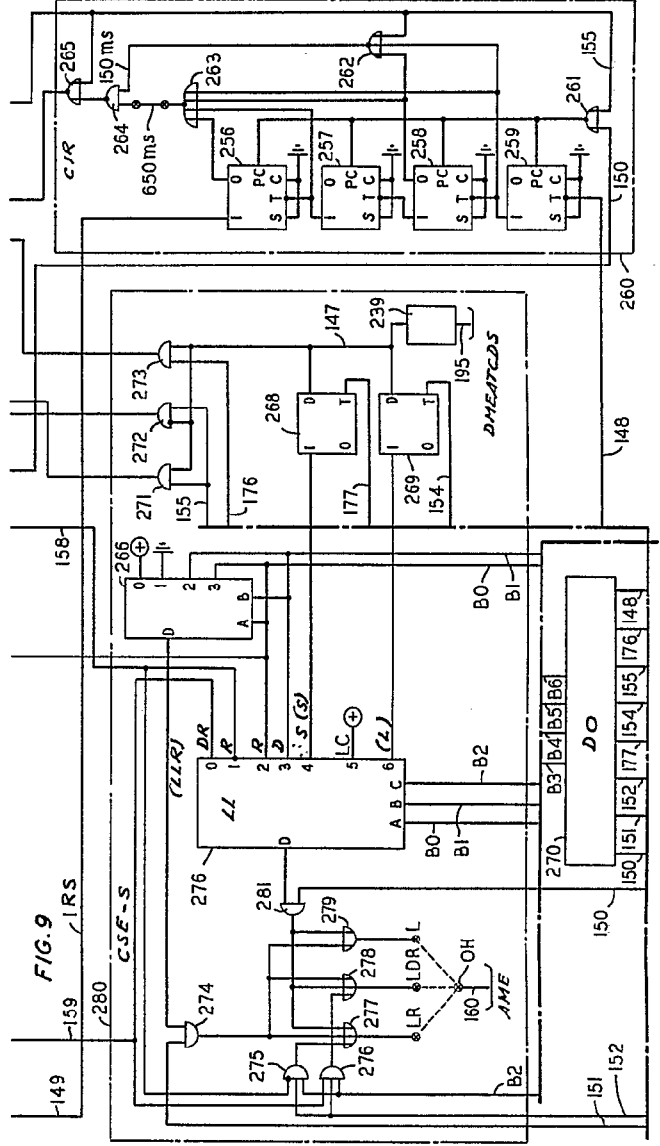


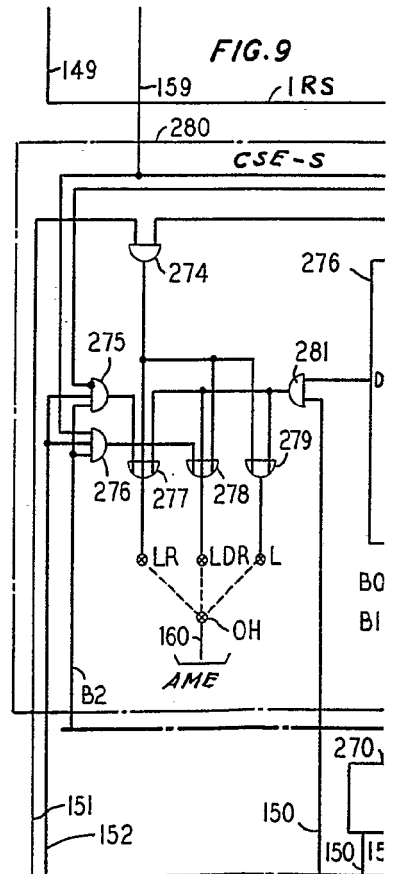
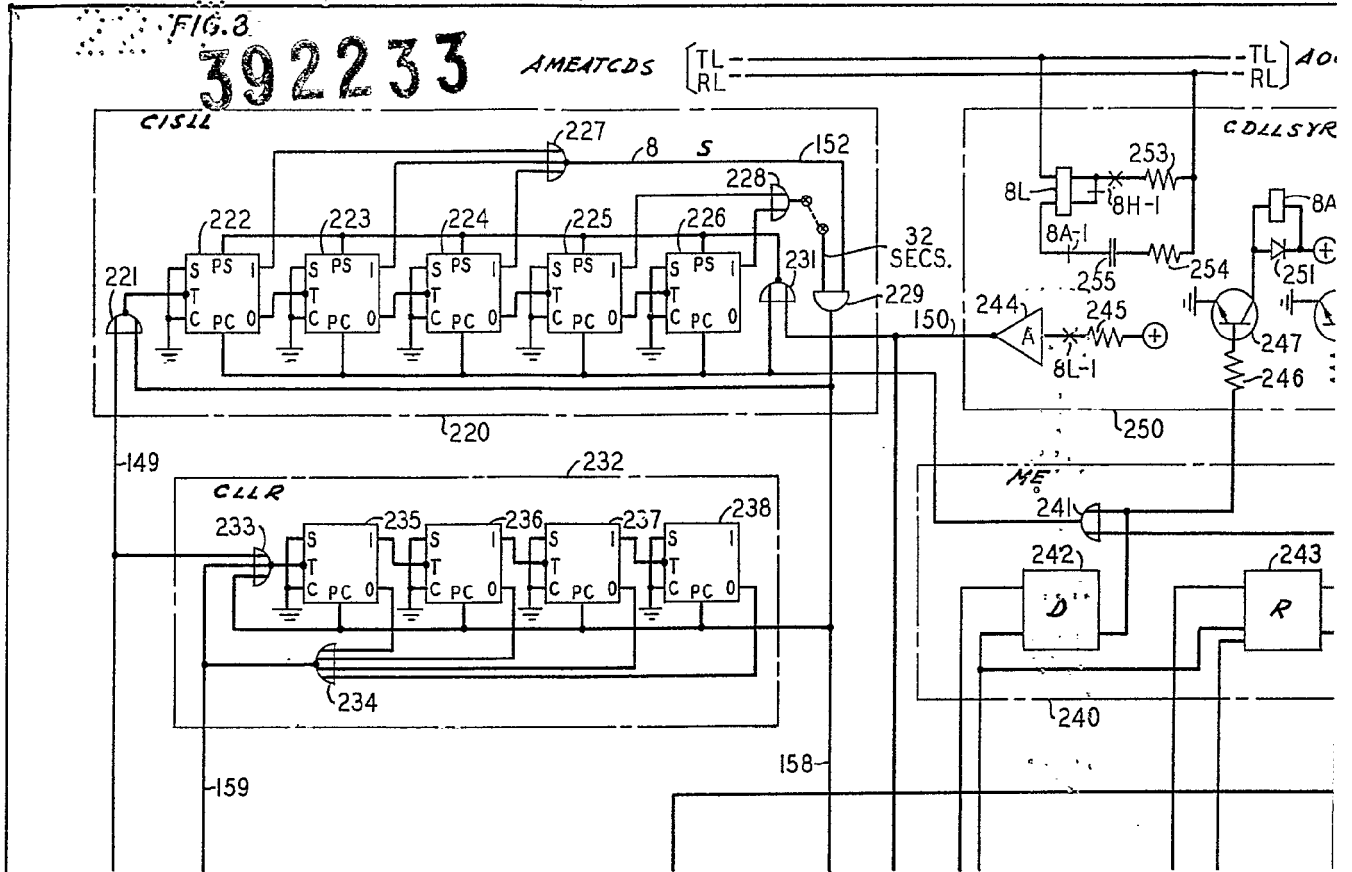
3

FOR AUTORIZACION.

[Handwritten signature]

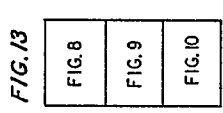
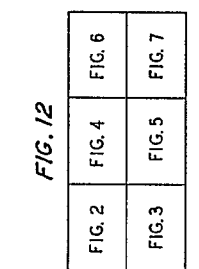
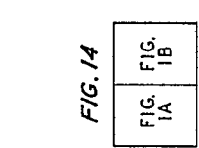
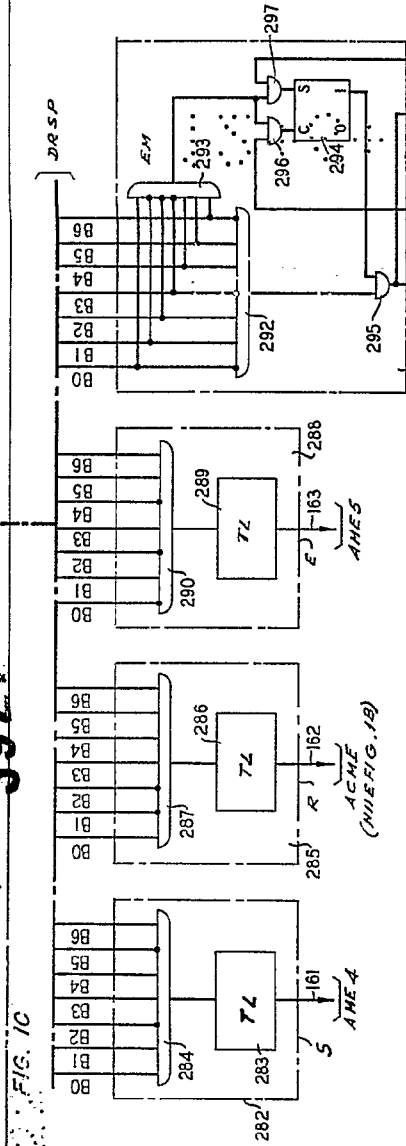
FIG. 9





392233
8

Handwritten signature
FOR AUTOMATIC

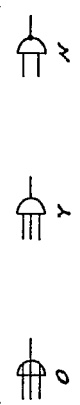
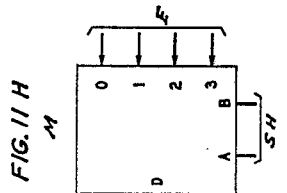
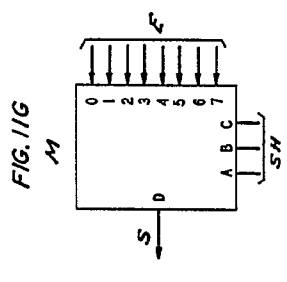
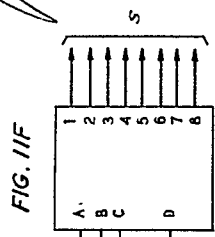
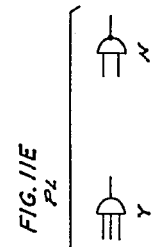
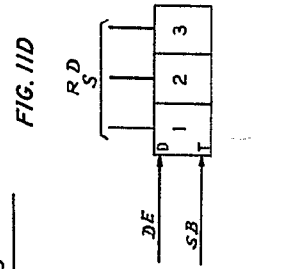
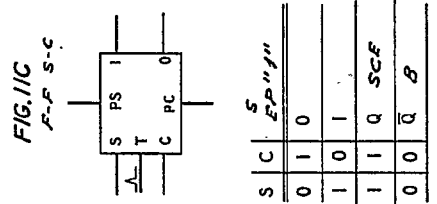
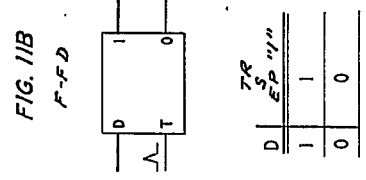
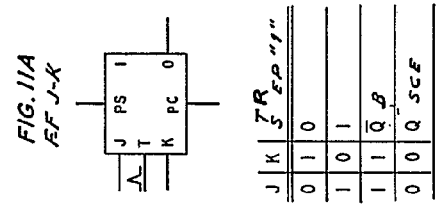


TR PD90

A	B	C	SS	27
0	0	1	1	
0	0	0	2	
1	0	0	3	
1	1	0	4	
0	1	1	5	
1	0	1	6	
1	1	1	7	NE
0	1	0	8	NE

TRPTDED 90

A	B	C	SS	27
0	0	0	0	
1	0	0	1	
0	1	0	2	
0	1	1	3	
0	0	1	4	
1	0	1	5	
0	1	1	6	
1	1	1	7	
0	1	1	8	



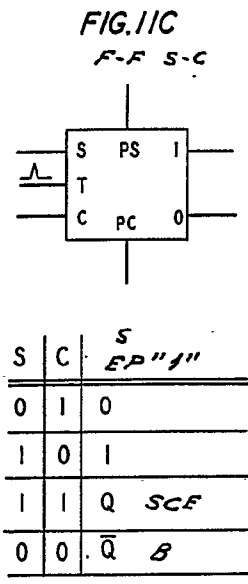
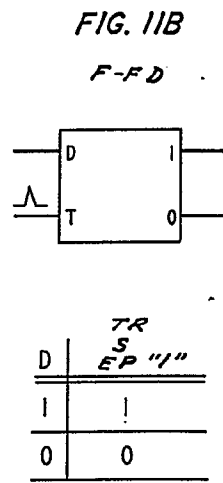
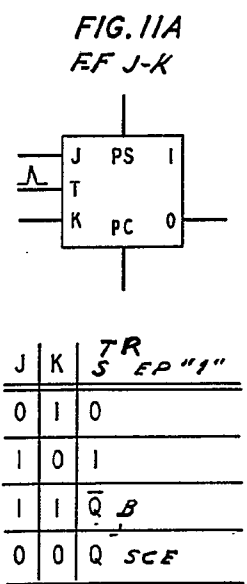
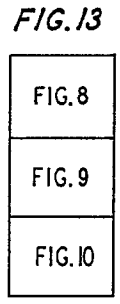
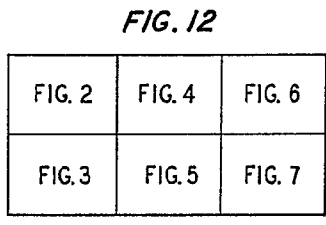
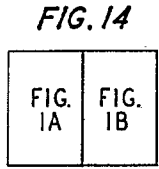
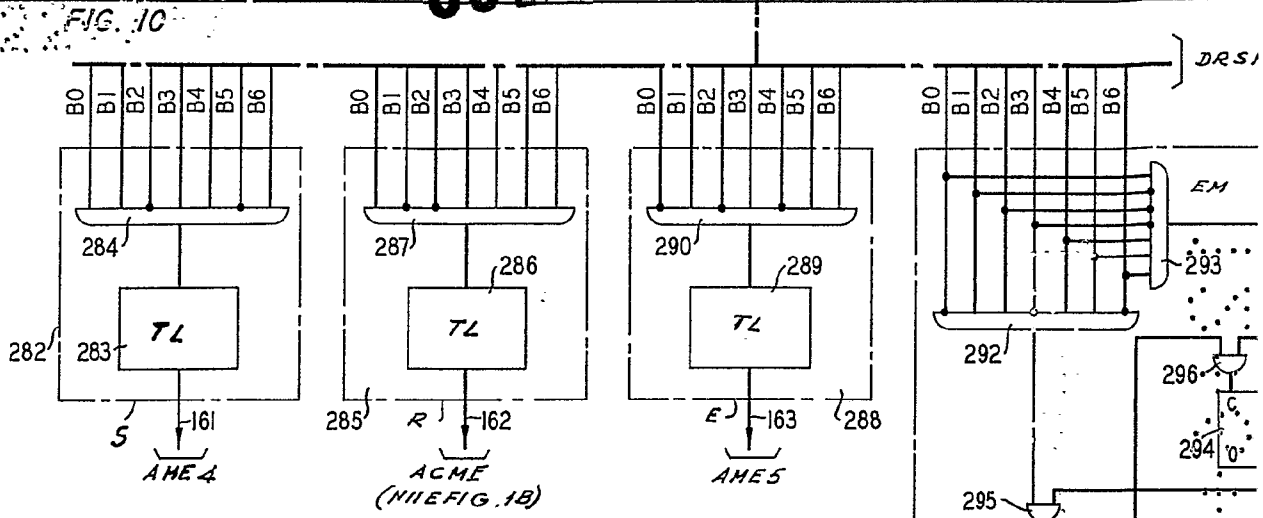


FIG. 11D

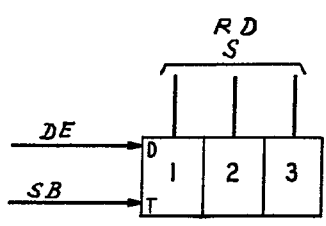
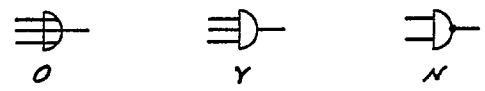


FIG. 11E
PL



392233

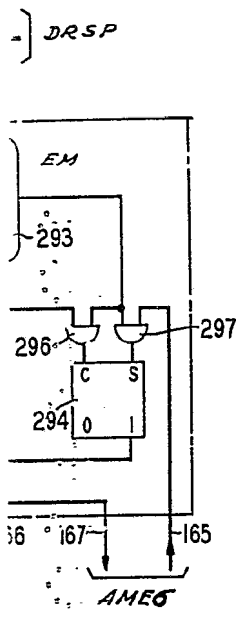
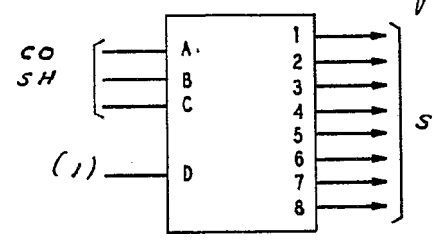


FIG. IIF



FOR AUTOMATIC

TR PD90

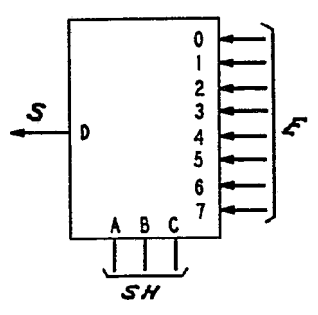
A	B	C	SS ET
0	0	1	1
0	0	0	2
1	0	0	3
1	1	0	4
0	1	1	5
1	0	1	6
1	1	1	7 NE
0	1	0	8 NE

TRPTDED 90

A	B	C	SS ET
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
0	1	1	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

FIG. IIG

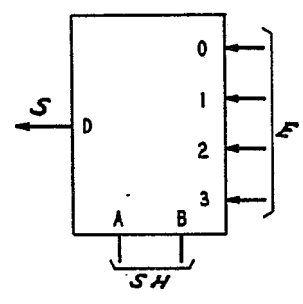
M



A	B	C	N° TECATD
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

FIG. IIH

M



A	B	N° TECATD
0	0	0
1	0	1
0	1	2
1	1	3