



10	ES	11	456549	10	A 1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			4 Marzo 1977		

**PATENTE DE INVENCION**

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G05B		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"SISTEMA AUTOMATICO DE EXPLORACION SECUENCIAL PARA CAMARAS DE ATMOSFERA ARTIFICIAL CON MEDIDA Y REGISTRO DE SU COMPOSICION"

71	SOLICITANTE (S)
	CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	SERRANO, 150 MADRID-6

72	INVENTOR (ES)
	D. Javier Monchon Muñoz, D. José R. Alique López, D. José María Guillen Rubio, D. Javier Gutierrez Monreal y D. Antonio Iriarte Santos.

73	TITULAR (ES)
	CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

74	REPRESENTANTE
	D. JAVIER TRUEBA GUTIERREZ

## MEMORIA DESCRIPTIVA

En la presente solicitud de patente se desarrolla un sistema que prevía selección automática de una cámara supervisada en forma totalmente automática, las concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  de un número cualquiera de cámaras con atmósfera artificial, compatible con el número mínimo de exploraciones diarias exigido para cada cámara.

5

El sistema realiza las siguientes funciones:

- Medir con dos únicos sensores las concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  de un número cualquiera de cámaras.
- Acondicionar y convertir en forma digital las señales provenientes de ambos sensores.
- 10 - Programar un tiempo de calentamiento para autocalibración de los sensores y del convertidor A/D.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la unidad (calibración).
- Seleccionar, mediante el actuador correspondiente, la cámara de la que se extraerá la atmósfera muestra a analizar.
- 15 - Controlar y programar el funcionamiento de la bomba de aspiración, que extrae la muestra de la cámara a analizar.
- Posibilidad de funcionamiento con un número cualquiera de cámaras mediante conmutadores inhibidores que permiten eliminar a voluntad la toma de muestras de cualquiera de las cámaras.
- 20 - Funcionamiento en modo automático a una hora programada mediante un reloj electromecánico.
- Funcionamiento en modo manual mediante un módulo de marcha-parada manual.
- Desconexión automática del sistema una vez realizado el programa completo de supervisión de las cámaras seleccionadas.
- 25 - Impresión en papel de los valores resultantes de cada medida.
- Cadencia de muestreo fija en tiempos seleccionables entre 10, 20 y 30 minutos.

### Funcionamiento general

La operación global del sistema es secuencial, pudiendo fijarse el número diario de programas, así como su hora de iniciación.

30

Al comenzar un programa de supervisión se ponen en funcionamiento

los distintos analizadores durante un tiempo prefijado para su calentamiento (3 horas).

Una vez finalizado el período de calentamiento, se inicia un análisis de la atmósfera exterior o gas tarado (cámara 0), a fin de comprobar la calibración de la unidad. Acabada esta fase preparatoria, se inicia el programa de supervisión propriamente dicho. Las distintas cámaras son multiplexadas, obteniéndose con un único sensensor de  $O_2$  y otro de  $CO_2$ , los valores correspondientes de las concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  en cada una de las cámaras. Estos valores, una vez multiplexados se introducen en un convertidor A/D que suministra en código BCD (3 dígitos) los valores resultantes de la medida que posteriormente se imprimen digitalmente en papel de acuerdo con un cierto formato.

Una vez finalizado el programa de supervisión, el sistema en conjunto se desconecta en espera de la llegada de un nuevo programa a la hora previamente programada en el reloj.

El tiempo de exploración de cada cámara es programable, pudiendo elegirse entre 10, 20 y 30 minutos.

Para cada cámara existe un conmutador de dos posiciones (tiempos nulos) que permite inhibir a voluntad la toma de muestras, conversión e impresión de resultados de cualquiera de las cámaras. Estos conmutadores permiten la aplicación del sistema para un número de cámaras inferior al máximo (el sistema construido es capaz de supervisar hasta 13 cámaras), así como la selección de una única cámara para la realización de una medida rápida.

#### Descripción del sistema

Distinguiremos en el sistema seis unidades operativas fundamentales contenidas en las figuras 1, 2 y 3.

- 1) Unidad de sensores y aspiración
- 2) Unidad de programación
- 3) Unidad de adaptación y conversión A/D
- 4) Unidad de impresión
- 5) Unidad de control
- 6) Unidad de accionamiento optoelectrónico

La puesta en operación automática del sistema, se realiza, previamente cerrados los interruptores IT'2,(fig. 4a.), al alimentar la red un motor con disco y

leva (marcha automática) que acciona un microinterruptor polarizando todos los circuitos electrónicos a través del circuito optoelectrónico de reconexión (SOR).

Existe la posibilidad de que este programa se inicie manualmente con el pulsador P de marcha manual, (fig. 4).

5 Asimismo, existe la posibilidad de interrumpir la operación del sistema mediante el interruptor ITI que desconecta la polarización de todos los circuitos. La puesta en operación de la unidad se realiza al suministrar tensión a las distintas unidades (unidad electrónica, bomba de aspiración, sensores e impresora digital), a través del circuito optoelectrónico de reconexión (SOR).

10 Transcurridos unos 5 segundos de la puesta en operación del sistema quedan desactivados los microinterruptores de MARCHA AUTOMATICA (MA) y MARCHA MANUAL (MM), siendo puestas a cero las unidades de programación y control, y concretamente dentro de ellas un integrador que genera un diente de sierra, un explorador digital y la unidad de control, iniciándose el primer período de un programa de supervisión con la generación del primer diente de sierra. Este primer ciclo que dura dos horas se utiliza para calentamiento de los sensores de  $O_2$  y  $CO_2$ , así como del convertidor A/D.

15 Una vez finalizado este primer estado (estado C1) durante el cual están inhibidos todos los circuitos de conversión e impresión, el módulo de programación pasa al estado "2". Este estado se utiliza para comprobar el correcto funcionamiento de la unidad, teniendo lugar al final de este estado un proceso completo de selección, medida, multiplexado, conversión e impresión de los valores de las concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  de la atmósfera exterior o gas tarado. Durante este intervalo de tiempo, que dura una hora, se está activando optoelectrónicamente la electroválvula que selecciona la atmósfera exterior o gas tarado (tomada como cámara 0).

20 Al finalizar el tiempo asignado a este segundo estado, el circuito genera una orden  $MO_2$  que provoca a través de la unidad de control, la realización del proceso completo de selección, medida, multiplexado, conversión e impresión de la concentración de  $O_2$  y  $CO_2$  de la atmósfera exterior o gas tarado. El impulso  $MO_2$  acciona la llave del  $O_2$  y en su borde de bajada, la unidad de control genera una orden de principio de conversión. Acabado el proceso de conversión y en el borde de bajada del final de conversión, la unidad de control activa la impresora (mando de im

presión), la cual, acabado su período propio de integración genera durante 350 mseg. una señal de ocupada.

5 Desocupada la impresora (acabada la escritura de la concentración de  $O_2$  del aire exterior o gas tarado) el borde de subida del  $MCO_2$  marcará el principio de un ciclo análogo al descrito durante el cual se realiza la conversión e impresión de la concentración de  $CO_2$  del aire exterior o gas tarado.

El impulso  $MCO_2$  obtenido al final de la impresión se utiliza para generar un impulso de reloj que hace cambiar el contador explorador al estado "3".

10 A partir de este instante se inicia el programa de supervisión propiamente dicho, activándose consecutivamente los actuadores 1, 2, 3...13 a través de los distintos sistemas optoelectrónicos de mando a los actuadores 1, 2...13 (SOMA 1 a SOMA 13) (fig. 3). La unidad realiza en forma análoga el proceso completo de selección, medida, multiplexado, conversión e impresión de los valores de las concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  de cada una de las cámaras. El sistema continua el proceso de supervisión hasta alcanzar la impresión de la concentración de  $O_2$  y  $CO_2$  de la cámara trece, momento en que se desactiva el sistema optoelectrónico de reconexión. El sistema queda preparado de esta forma para un nuevo programa de supervisión a la hora marcada por el reloj electromecánico.

20 La impresora imprime los porcentajes de la concentración de  $O_2$  y  $CO_2$  así como la cámara explorada. Estos porcentajes se representan mediante tres dígitos decimales (decenas, unidades y décimas con el correspondiente punto decimal).

El formato utilizado a 10 columnas es el siguiente:

25 

C	E			A	N.	A			%
---	---	--	--	---	----	---	--	--	---

30 imprimiendo en primer lugar y en negro el número de la cámara (CE) y la concentración de  $O_2$  de dicha cámara explorada. A continuación imprime en rojo y a un espacio la concentración de  $CO_2$  de la misma cámara. Posteriormente y dejando una línea en blanco (a dos espacios), imprime la concentración de  $O_2$  y  $CO_2$  de la cámara siguiente, así como su número de identificación (cámara explorada).

Este ciclo normal solo se rompe cuando al seleccionar una cámara ésta estuviera en tiempo nulo. En este caso la unidad de control no genera la señal

de principio de conversión, siendo el comportamiento del sistema ante un tiempo nu-  
lo análogo al período de calentamiento, excepto en el hecho de que en un tiempo nu-  
lo el paso del explorador a su estado siguiente se realiza en pocos segundos.

#### Realización del Sistema (Fig. 1)

##### 5 Unidad de sensores y aspiración

La unidad de sensores está compuesta por:

a) sensor de  $O_2$

b) sensor de  $CO_2$

10

a) El sensor de oxígeno por método polarográfico consta de dos módulos básicos: un  
sensor amperométrico de oxígeno y una unidad amplificadora. El sensor detecta  
la presión parcial del oxígeno presente y el amplificador amplifica la señal sumi-  
ministrada por el sensor, la cual será legible directamente mediante un registra-  
dor de 0 a 10mV.

La respuesta del sensor es el 90% del fondo de escala en menos de 20 segundos.

15

La temperatura del sensor va compensada en un margen de 0 - 45°C. La unidad  
va alimentada con baterías con una vida aproximada de un año.

El sensor posee un cátodo de oro y un ánodo de plata, ambos electrodos van mon-  
tados sobre una estructura de PVC y sumergidos en un baño electrolítico de ClK.

20

Ambos electrodos van separados del proceso por una membrana de Teflón, a tra-  
vés de la cual puede atravesar el oxígeno de la muestra por difusión y queda re-  
ducido en el cátodo. La corriente eléctrica entre ánodo y cátodo es proporcio-  
nal a la presión parcial del oxígeno de la muestra.

El amplificador está compuesto de un medidor controlador y un amplificador de  
estado sólido que mide el nivel de corriente generado por el sensor.

25

b) El sensor de  $CO_2$  tiene como misión determinar la concentración de anhídrido car-  
bónico de una mezcla de gases. Utilizando como magnitud medible la conducti-  
vidad térmica, funciona en continuo y su consumo es reducido.

30

La unidad de medida es un catarómetro de cuatro filamentos dispuestos de dos en  
dos, en dos cámaras distintas recorridas una por el gas problema y la otra por el  
aire (comparación). Después del paso por un igualador de humedad, los dos fluí-  
dos atraviesan la célula en las mismas condiciones de velocidad, temperatura,  
presión y humedad.

La temperatura de los filamentos depende pues de la conductividad térmica del gas, estando más caliente cuando mayor sea el contenido de  $\text{CO}_2$ .

Estos filamentos están montados en puente de Wheatstone y alimentados por una corriente continua de intensidad constante. La señal de desequilibrio del puente es proporcional a la concentración de  $\text{CO}_2$  considerada.

La unidad de aspiración es un motor trifásico asíncrono que acciona una bomba de engranajes en baño de aceite.

Aspiración: Alrededor de 200 litros/hora en vacío. Provista de un limitador de vacío a 35 mbars. Contador trifásico a 280 V, 0,4-0,7 Amp, por fase, con bobina a 220 V.

Este contador es activado por el sistema SOR (hoja 4a.). La bobina del contactor es la carga del triac correspondiente a la fase 2. Al recibir orden del sistema SOR o de la unidad de programación-marcha parada-manual automático, se activa la bobina del contactor que pone el motor bomba en funcionamiento hasta que bien por desactivación del sistema SOR o del sistema de programación es detenido.

#### Unidad de programación

Consta de dos componentes:

##### a) Programador diario (Fig. 4)

El programador diario permite seleccionar la hora de iniciación de un programa de supervisión. Para este fin se emplea un disco arrastrado por un motor que gira una vuelta completa cada 24 horas. A este disco se le ha añadido una leva que a la hora prefijada acciona un microinterruptor permitiendo el paso de una señal eléctrica al contador-explorador.

Activado por el estado "16" del contador-explorador existen tres triacs TH'1 a TH'3 (hoja 4a.) que quedan por tanto en conducción desde el primer estado hasta el último en que se desactivan, bloqueando el paso de la red al sistema.

##### b) Secuenciador de programa (Fig. 1)

Cuando recibe una orden del programador diario, el secuenciador realiza un programa poniendo consecutivamente en funcionamiento las diferentes salidas durante un tiempo preestablecido. Consta de los siguientes circuitos:

- Un reloj electrónico que mide el tiempo programado, dando a la unidad de

control una orden cuando aquel ha transcurrido.

- Un secuenciador digital que pasa de una vía a la siguiente al recibir, de la unidad de control, la orden correspondiente.

Reloj electrónico (fig. 1)

5 El reloj electrónico consta de un generador de diente de sierra que es puesto a "cero" (condiciones iniciales) cuando se inicia un programa y al final de cada tiempo de actuación. Para su diseño se ha utilizado un circuito Miller realizado con el circuito C11, que integra la tensión de referencia  $E_{T.AC}$  o  $E_{T.N}$  según el tiempo de actuación.

10 A tal efecto, existen dos llaves analógicas integradas (LLA11 y LLA12) (hoja 1), que actúan mandadas por el comparador de tiempo nulo constituido por el circuito (C14, R19, R17, R18, R20, D15) que cuando la señal que recibe del multiplexor es inferior a la tensión de referencia constituida por D15, R20, libera a su salida un nivel lógico "0" que convenientemente invertido y adaptado por el inversor formado por C120 actúa como control de la llave analógica LLA12, con lo que la tensión de integración del integrador es la correspondiente al tiempo nulo.

15 Si por el contrario la tensión de entrada del comparador C14, R18, R19, R20, R17, D15, es superior a la tensión fijada por D15 y R20, la salida de aquel es "1", quedando activada la llave LLA11 del selector de tiempo de actuación, con lo que la tensión de entrada al integrador es  $E_{T.AC}$ .

20 El sistema de descarga y puesta a "cero" está formado por otra llave analógica integrada LLA13. El control de ésta lo realiza el comparador constituido por C13, R10, R12, T1, R9, R8 (con ganancia de  $10^3$ ) que al producirse la coincidencia entre la tensión creciente generada por el integrador y la de referencia dada por el multiplexor se produce una transición en el nivel lógico de salida. En esta transición, se dispara el monoestable M-E1 que fija el tiempo de descarga del integrador (en nuestro caso 5mseg.). La salida de este monoestable debidamente adaptada en niveles por el comparador C17, R27, R26, R25, D5, D6, R27, actúa sobre el sumador inversor C12, R5, R6, R7, R22, D3, D4, R4, que da la señal de control a la llave de descarga LLA13 del diente de sierra. La otra entrada del sumador-comparador viene constituida por la señal de condi

ciones iniciales C1, restaurada por el comparador C16, R23, R24, R21, D13 y D14, que pone inicialmente a "cero" el integrador al iniciarse el primer diente de sierra.

5 Existe asimismo el monoestable de mando de oxígeno que suministra el impulso  $MO_2$ , a partir del cual la unidad de control proporciona el impulso de principio de conversión de la concentración de oxígeno detectado por el sensor. La anchura de estos impulsos es de  $1\mu\text{seg}$ .

Secuenciador digital (fig. 2)

10 Consta de un contador binario (CB) y de un decodificador (DBD) integrados. Las salidas de este decodificador actúan sobre cada sistema optoelectrónico de mando a los respectivos actuadores. (fig. 3).

Estos sistemas están constituidos por un acoplador óptico (AOE4 a AOE17) que transmite la señal de salida del decodificador a la puerta del interruptor que actúa sobre la bobina del actuador. Este interruptor está formado por un triac (TH4 a TH17) (hoja 3) y un diodo (D32 a D46).

15 Asimismo un transistor (T15 al T29) invierte la señal procedente del decodificador teniendo como carga el diodo emisor de luz. Esta configuración tiene la ventaja de no cargar excesivamente la salida correspondiente del decodificador ( $200\mu\text{A}$ ). Asimismo para todos los sistemas descritos existe una fuente de 10 voltios para alimentar los fototransistores. Esta fuente está constituida por R139, DR5, ZD6, R138.

20 Cada salida del decodificador actúa asimismo sobre unos comparadores (C17 a C121, R50... R63, R52...R67, R51...R69 D18 y D19...D26, fig. 2), cuya salida es la señal de control que actúa sobre las correspondientes llaves analógicas integradas LLA15 a LLI20, encargadas de transmitir al comparador C13, R8, R9 R11, R10, las tensiones que definen los tiempos de actuación (10 min., 20 min., 30 min., tiempo nulo).

25 Los tiempos de actuación vienen fijados por un conmutador rotativo manual y el conjunto de resistencias y diodos zener R72, R71, siendo transmitidos al multiplexor por un conjunto de microinterruptores (uno por cámara, MI1 a MI13).

30 Todos los circuitos descritos están alimentados en continua por tres tipos de fuentes realizadas con reguladores integrados a partir de las señales rectificadas

das con transformador y filtro. Estas fuentes son:  $\pm 15$  volt. y 5 volt.

Asimismo los interruptores de actuación (triacs) están compensados con redes RC (R131 a R153, C61 a C75) según la intensidad de trabajo y características típicas y por filtros de red L'1, L'2, C'1, C'2, C'3 (figuras 3a. y 4a).

5 Unidad de adaptación y conversión A/D) (Fig. 2)

Está constituida por un convertidor A/D de doble rampa integrado que libera a su salida una señal digital proporcional a la tensión de entrada y un multiplexor formado por dos llaves analógicas integradas LLA120 y LLA121. Los controles de estas llaves son suministrados por los comparadores constituidos por CI21, R30, R29, D7, R44, D9, D10 y CI22, R31, D11, D80, D12.

Las llaves quedan activadas al recibir el nivel lógico "1" correspondientes a las salidas  $LL0_2$  o  $LLC0_2$ .

Al ser activada cualquiera de las llaves, se transmite al convertidor la correspondiente señal de  $O_2$  o  $CO_2$ . Esta señal ha sido amplificada y aislada de las referencias (masas) de los sensores, optoelectrónicamente por los amplificadores CI25, R121, C45, R120, CI26, R127, C46, R119, R127 y los acoplos optoelectrónicos AOE18, R124, R123, R122 y AOE19, R128, C48, R129.

El convertidor A/D integrado utilizado es del tipo doble rampa de alta precisión y entrada en diferencial. Las salidas están codificadas BCD (TTL compatibles), una línea de sobrerango y una de signo. Asimismo el convertidor suministra una señal "fin de conversión", que es posteriormente tratada por la unidad de control.

Las características más importantes del convertidor A/D son:

- Velocidad de conversión: 200 muestras/seg.

- Precisión :  $\pm 0,05$  Fs

- Impedancia de entrada : 100 M.Ω

- Rechazo en modo común: 80 db

25 Unidad de impresión alfanumérica (Fig. 2)

Esta unidad es la encargada de imprimir los porcentajes de oxígeno y anhídrido carbónico, así como la cámara explorada. Estos porcentajes se representan mediante tres dígitos decimales (decenas, unidades y décimas con el correspondiente punto decimal).

30 La impresora es de 10 columnas e imprime en primer lugar y en negro la concentración de oxígeno de la cámara explorada y el número de cámara correspondiente. A conti

nuación, imprime en rojo y a un espacio la concentración de  $\text{CO}_2$  de la misma cámara. Posteriormente y dejando una línea en blanco (dos espacios) imprime las concentraciones de oxígeno y carbónico de la cámara siguiente, así como un número de identificación de cámara (CE).

5 Esta unidad comprende no sólo la impresora digital sino también los circuitos que perfeccionan los datos de entrada a la impresora. Entre estos merece citarse un convertidor de código que convierte el número N que proviene del contador binario en el número N-1 codificado en BCD para su impresión en papel como cámara explorada. En las columnas 9 y 10 se imprime el número de la cámara explorada.

10 La impresora es de entrada paralelo, en código BCD con posibilidad de programación del punto decimal, color, espaciado y blancos. La velocidad de escritura es de 2 1/2 líneas por segundo.

#### Unidad de control (Fig. 2)

15 La misión de esta unidad es generar, a partir de unas señales de entrada que van apareciendo en determinados instantes del ciclo de supervisión, las diferentes órdenes de control que gobiernan la operación global del sistema.

Vamos a describir el comportamiento de esta unidad de control empezando por la fase de calentamiento y continuando por el análisis automático de una cámara cualquiera. Para el resto de las cámaras se repetiría este proceso excepto si la cámara estuviera en tiempo nulo, en cuyo caso, como ya se indicó anteriormente, se inhiben todos los controles de conversión e impresión (hoja 2a.).

20 Al iniciarse un programa, a la hora previamente programada, el sistema se pone automáticamente a "cero" a través del circuito de condiciones iniciales C1. La unidad de control pone a "cero" al explorador a través C12, y se pone asimismo a "cero" a través de C11. Durante este primer estado el terminal C1 permanece a "cero". La puerta P1 bloquea el paso del impulso  $\text{MO}_2$  y por tanto el impulso principio de conversión. El impulso  $\text{MO}_2$  pasa sin embargo, a través de P3 y P2 generando un impulso de reloj que provoca el paso del explorador al estado "2" dando por terminado el tiempo de calentamiento.

30 Cuando el explorador llega a su estado "2", C1 pasa a "1" desbloqueando el paso de  $\text{MO}_2$  a través de P1. El impulso  $\text{MO}_2$  a través de P6 hace cambiar el elemento de memoria A y genera a través de P4, P5 y el monoestable M-E1, el impulso de un principio de conversión del  $\text{O}_2$ . Asimismo

mo,  $MO_2$  pone a "1" el elemento de memoria RS, activando la llave de  $O_2$ . Acabada la conversión, el monoestable M-EII, genera un impulso de mando de la impresora de unos 150 ms.

5 La impresora, acabado el período de integración (de unos 70 ms) genera una señal de "ocupada" cuya duración es aproximadamente 350 ms. El borde de subida de esta señal se utiliza para disparar el monoestable M-EIII, que hace cambiar los elementos de memoria RS, activando la llave de  $CO_2$ . Asimismo el borde de subida de  $MCO_2$  se utiliza a través de las puertas P10 y P5 para disparar el monoestable M-EI, el cual suministra el impulso de un nuevo principio de conversión. Acabada ésta, se im-  
10 prime el valor obtenido para  $CO_2$  utilizando los elementos de memoria A y B para bloquear el paso de  $MCO_2$ . Sin embargo, y a través del elemento de memoria B y las puertas P7, P8, P9 y P2, se genera a partir de  $MCO_2$  el impulso de reloj que hace cambiar el estado del explorador pasando a su estado "3".

15 A partir de este instante se realiza otro ciclo completo idéntico al descrito, imprimiéndose los nuevos valores de  $O_2$  y  $CO_2$  obtenidos.

Este ciclo se romperá exclusivamente si al seleccionar una cámara, ésta estuviera en tiempo nulo. En ese caso el terminal TN se pone a "cero", bloqueando el impulso de principio de conversión. El impulso  $MO_2$ , a través de P3 y P2, genera un impulso de reloj que hace avanzar un paso al explorador. Nótese que un tiempo nulo es semejante al período de calentamiento excepto en el hecho de que en tiempo nulo el paso del explorador a su estado siguiente se realiza en unos pocos segundos.

20 Unidad de accionamiento optoelectrónico (Fig. 3)

Los actuadores son electroválvulas alimentadas en alterna. Cada una de ellas es activada por la orden de la unidad modular de programación, que desencadena su funcionamiento a través del sistema de orden de mando a actuadores (SOMA - hoja 3).

25 Las bobinas de estas electroválvulas (ACT1 a ACT13) son la carga de cada uno de los triacs (TH4 a TH18) que constituyen el SOMA y que son activadas (los triacs y en consecuencia la electroválvula) cuando reciben la orden correspondiente de la unidad modular de programación, vía los transistores T15 a T29 y los acoplos optoelectrónicos  
30 AOE4 a AOE17. Esta orden (señal aislada ópticamente) es transmitida a la puerta de los triacs por resistencias y diodos (R132 a R152 y D32 a D46). Los triacs van com- pensados mediante circuito RC (R131 a R153 y C61 a C75) para variaciones de  $dv/dt$ .

Asimismo los bobinados del secundario L2 van protegidos con VDR4. La alimentación común del fototransistor se obtiene del secundario L2 mediante un puente rectificador y filtro (PR5 y C64) con estabilizador (R139 y DZ6).

5 Se ha considerado como primer actuador aquel que permitirá el paso a la unidad de sensores de la atmósfera natural en orden a determinar composición de  $O_2$  y  $CO_2$  del aire o gas tarado (cámara 0) mientras que los restantes actuadores permiten el paso a los sensores de la atmósfera artificial de las distintas cámaras (cámaras 1 al 13).

Unidad de marcha-parada, manual o automática (fig. 4a.)

10 La marcha automática se realiza al cerrarse, mediante leva solidaria con el reloj - electromecánico, el interruptor tripolar IT2, que cortocircuita (cada interruptor) su triac correspondiente. Esto hace que toda la unidad electrónica adquiera polarización y en consecuencia todos los triacs reciban en sus puertas señal positiva con lo que al abrirse los interruptores IT2, continúan conduciendo los triacs y en consecuencia la unidad electrónica funciona normalmente. Previa a esta operación debía estar cerrado el interruptor tripolar IT1 (manual).

15 Cuando el contador binario alcanza su estado 16, éste vía la puerta de los triacs TH'1 a TH'3, los bloquea con lo que la unidad electrónica pierde polarización y permanece sin funcionar hasta que es puesta en marcha de nuevo de forma manual o automática.

20 De análoga manera y mediante el pulsador tripolar P, el sistema es puesto en funcionamiento manualmente y detenido de la misma forma que en el modo automático. Si por contrario se desea parar el sistema manualmente, bastará con abrir el interruptor tripolar IT1, MANUAL, con lo que la unidad electrónica y el sistema (excepto el reloj electromecánico) permanecen parados hasta nueva orden de puesta en tensión manual o automática.

25 El sistema de reconexión está formado por tres fotoacopladores con alimentación monofásica (para los fototransistores) mediante A'OE1, A'OE2, A'OE2, R'1, D'1, Z'D1, R'1, R'3, C'3, Z'D2, D'4, D'5, R'8, R'9, R'5, D'3, R'6, C'3, Z'D3, D'6, R'7, VDR1, VDR2, VDR3. La unidad es apta para transferir tensiones alternas de hasta 600 voltios, 400 Hz y 3 amperios RMS, desfasadas 120 grados.

30

CLAVE GRAFICOS

	<u>Hoja 1</u>	
	SO <sub>2</sub>	Sensor oxígeno
	SCO <sub>2</sub>	Sensor carbónico
5	LLO <sub>2</sub>	Control llave multiplexor oxígeno
	"16"	Estado 16 del decodificador binario decimal
	<u>Hoja 2</u>	
	C.T.C. I a 13	Control tiempo calentamiento I a 13
	MI I a 13	Microinterruptores I a 13
10	E <sub>TA</sub> y E <sub>TN</sub>	Tensiones de tiempo de actuación y tiempo nulo respectivamente
	D.B.D.	Decodificador binario decimal
	C.B.	Contador binario
	ME I a III	Monoestables I a 3
15	MO <sub>2</sub>	Mando oxígeno
	OC	Ocupada
	C	Color
	F	Formato
	IMP	Impresora
20	FC	Final conversión
	CAD	Convertidor analógico-digital
	DG I a 3	Dígitos I a 3
	<u>Hoja 3</u>	
	ACT I a 13	Actuadores I a 13
25	"3" a "15"	Estados decodificados 3 a 15
	AOE 4 a 17	Acoplos optoelectrónicos 4 a 17
	<u>Hoja 4</u>	
	BOB I a 3	Bobinas I a 3
	R.E.M.	Reloj electromecánico
30	M.A.	Marcha automática
	I.M.	Interruptor manual
	BC	Bobina contactor

	B.PR	Bobina del primario
	PR.TR-SCO <sub>2</sub>	Primario transformador sensor CO <sub>2</sub>
	TR.IMP	Transformador impresora
	TR.U.EL	Transformador unidad electrónica
5	P	Pulsador
	M.M.	Marcha manual

### REIVINDICACIONES

10 Se reivindica como de nueva y propia invención la propiedad y explotación exclusiva de:

1) "SISTEMA AUTOMATICO DE EXPLORACION SECUENCIAL PARA CAMARAS DE ATMOSFERA ARTIFICIAL CON MEDIDA Y REGISTRO DE SU COMPOSICION", caracterizado porque previa selección automática y secuencial de las  
15 cámaras, mide, multiplexa, convierte e imprime digitalmente las concentraciones de oxígeno y anhídrido carbónico de un número cualquiera de cámaras con atmósfera artificial, compatible con el número mínimo de exploraciones diarias exigidas para cada cámara. Está formado por una unidad de sensores y aspiración, una unidad de programación, una unidad de adaptación y conversión A/D, una unidad de impresión, -  
20 una unidad de control, una unidad de accionamiento optoelectrónico, transformadores y motores del sistema.

2) Un sistema según reivindicación 1 y caracterizado porque posee una unidad programación formada por un programador diario (reloj electromecánico, Fig. 3), un reloj electrónico y un explorador digital. El reloj electromecánico consta de  
25 un disco arrastrado por un motor, de una leva y de un microinterruptor.

El reloj electrónico consta de un integrador (C11, LLA11, LLA12, D51, D52, R2, LLA13, C1), de un comparador de tiempo nulo (C14, R20, D15, R19, R18, R17), de un comparador de tiempo de actuación (C13, R8, R9, R11, R10, T1, R12), selector del tiempo de actuación (M11, a M113, R72, ZD3, ZD4, R74, R75, R73), y  
30 selector de tiempo nulo (M11 a M113, D27, R71). El explorador digital consta de un contador binario y un decodificador binario decimal.

3) Un sistema según reivindicación 1 y caracterizado porque posee una

unidad de adaptación y conversión A/D que consta de un convertidor A/D de doble rampa, de sistemas de amplificación optoelectrónica ( R121, C47, C125, R123, R122, AOE18, R124, C49, R125, R120, C126, R127, R119, R120, C46, C48, C123, R129, R128, AOE19, R132, C50, R130, R131, C124), un multiplexor de dos canales (LLAI20, LLA121), con dos controles de multiplexado gobernados por la unidad de control (C122, D8, R82, R31, R32, R43, D11, D12, D7, R34, R33, R29, C121, R30, R44, D9, D10).

4) Un sistema según reivindicación 1 y caracterizado porque posee una unidad de control constituida por las puertas P1 a P33, monoestable MEI, MEII y -- MEIII dos elementos de memoria J-K y un elemento de memoria asíncrono R-S. La unidad recibe como entradas MO<sub>2</sub>, tiempo nulo, calentamiento C1, condiciones iniciales; fin de conversión y fin de impresión suministrando a su salida el control del multiplexor, principio de conversión, mando de impresión, formato, condiciones iniciales del explorador digital, color y el reloj del explorador digital.

5) Un sistema según reivindicación 1, y caracterizado por tener una unidad de marcha-parada manual con dos pulsadores tripolares, uno de paso de red trifásica al sistema completo IT'2 y otro de parada manual e inhibición completa del sistema IT1, excepto el reloj electromecánico o programador diario. Consta asimismo, de tres interruptores mecánicos de puesta IT2 en marcha, mediante cortocircuito de los triacs TH'1, TH'2, TH'3, del sistema optoelectrónico de reconexión, estando éste constituido por tres unidades idénticas acopladas una a cada fase, variando la carga de los anteriores triacs desde bobina accionadora del contador (disparador del motor), a primario del transformador de la impresora y primario de la unidad electrónica respectivamente.

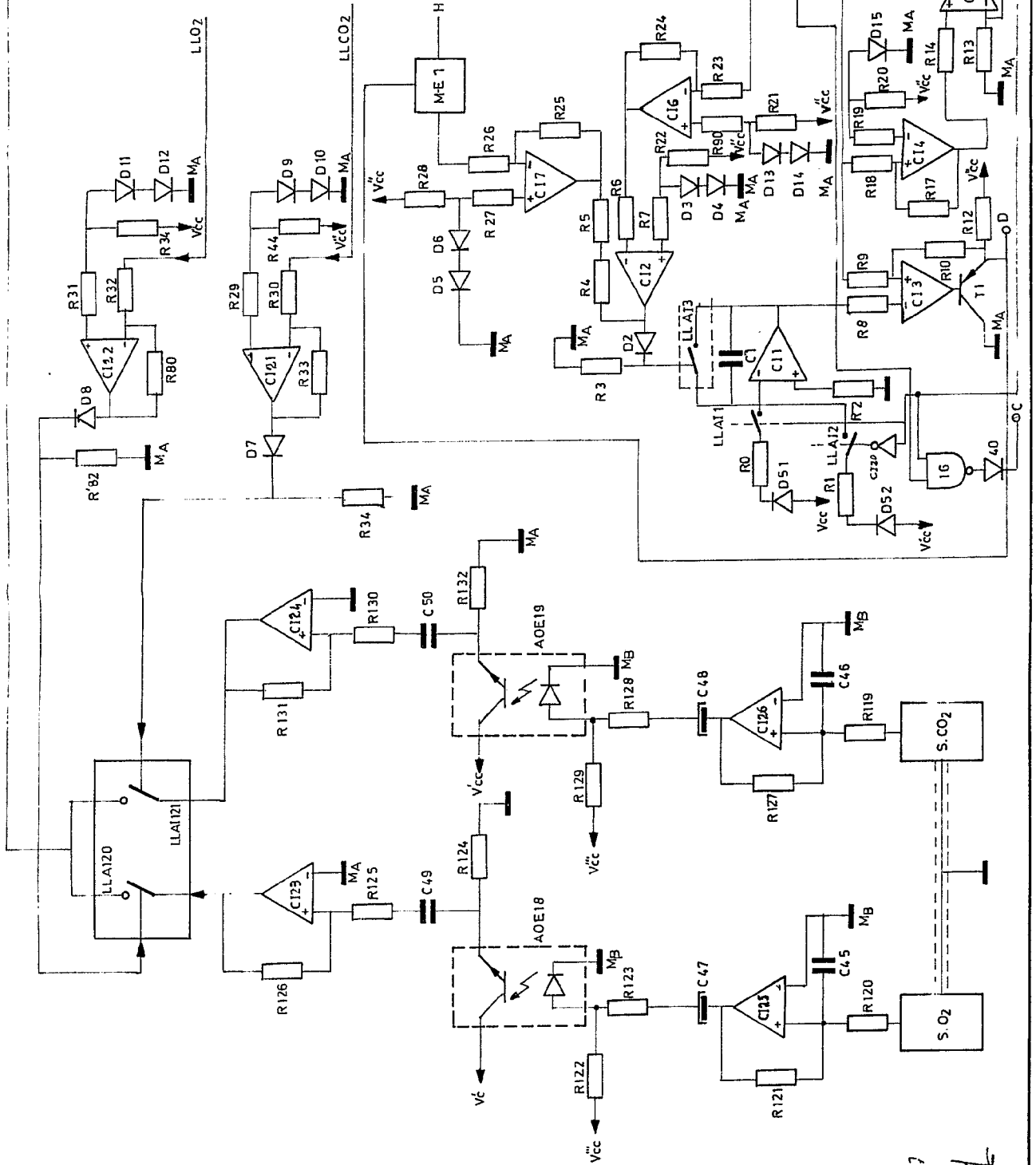
6) Un sistema según reivindicación 1, y caracterizado porque entre sus unidades posee una de reconexión optoelectrónica formada por tres fotoacopladores con alimentación monofásica (rectificada y filtrada) al fototransistor respectivo, -- A'OE1, A'OE2, A'OE3, R'1, D'1, C'1, Z'D1, R'2, D'2, R'3, C'2, Z'D2, D'4, D'5, R'8, R'9, R'5, D'3, R'6, C'3, Z'D3, D'6, R'7, VDR1, VDR2, VDR3. La unidad es apta para transferir tensiones alternas de hasta 600 voltios, 400 Hz y 3 amperios RMS, desfasadas 120 grados entre sí.

7) "SISTEMA AUTOMATICO DE EXPLORACION SECUENCIAL PARA CAMARAS DE ATMOSFERA ARTIFICIAL CON MEDIDA Y REGISTRO DE SU COM

POSICION", tal y como se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 17 páginas escritas por una cara y 4 dibujos.

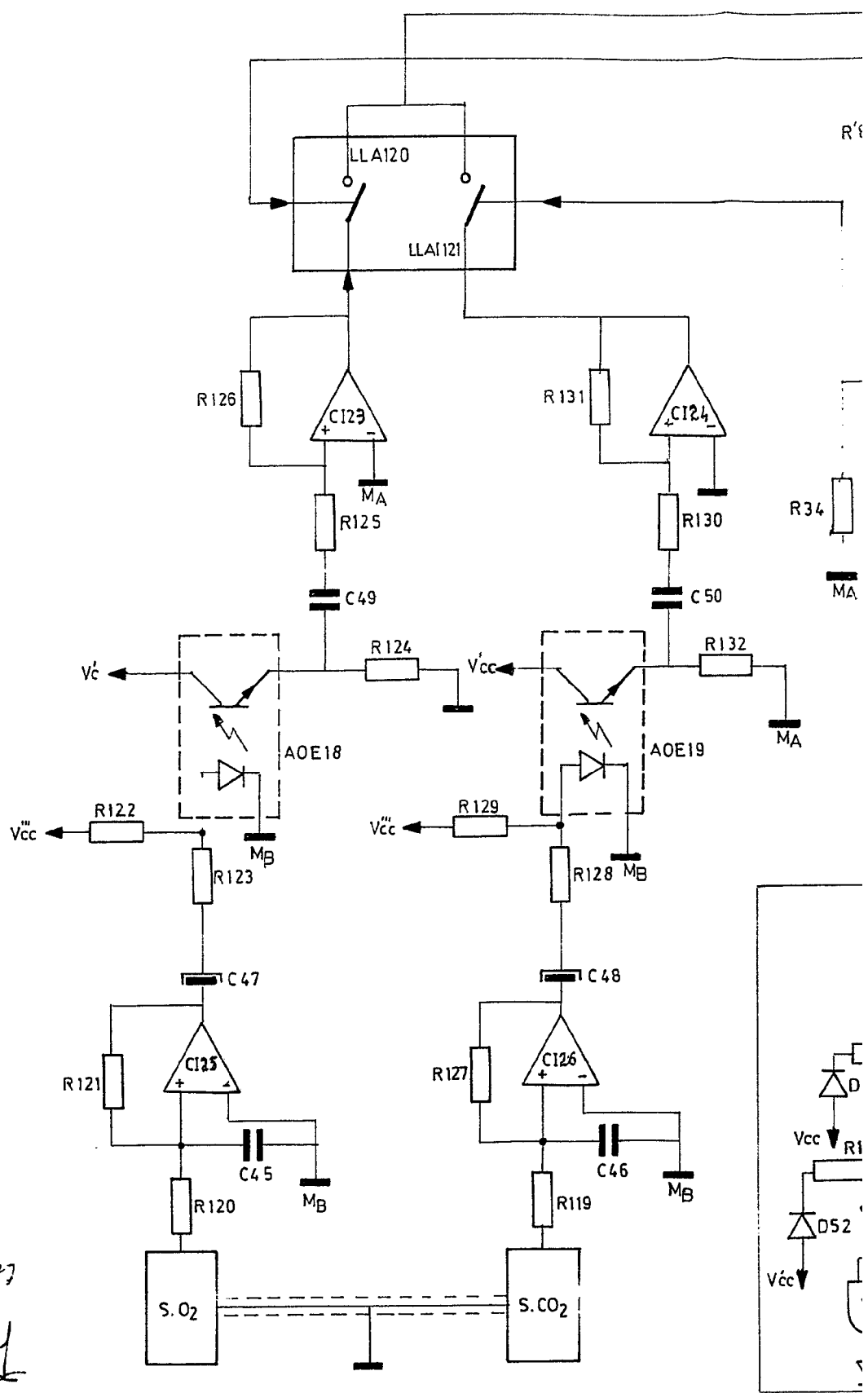
Juan Luis

~~SSS~~



7<sup>o</sup> control 4/10/30/1977  
 J. M. B.

Fig.-1



Modific 4 Mayo 1973  
*[Signature]*

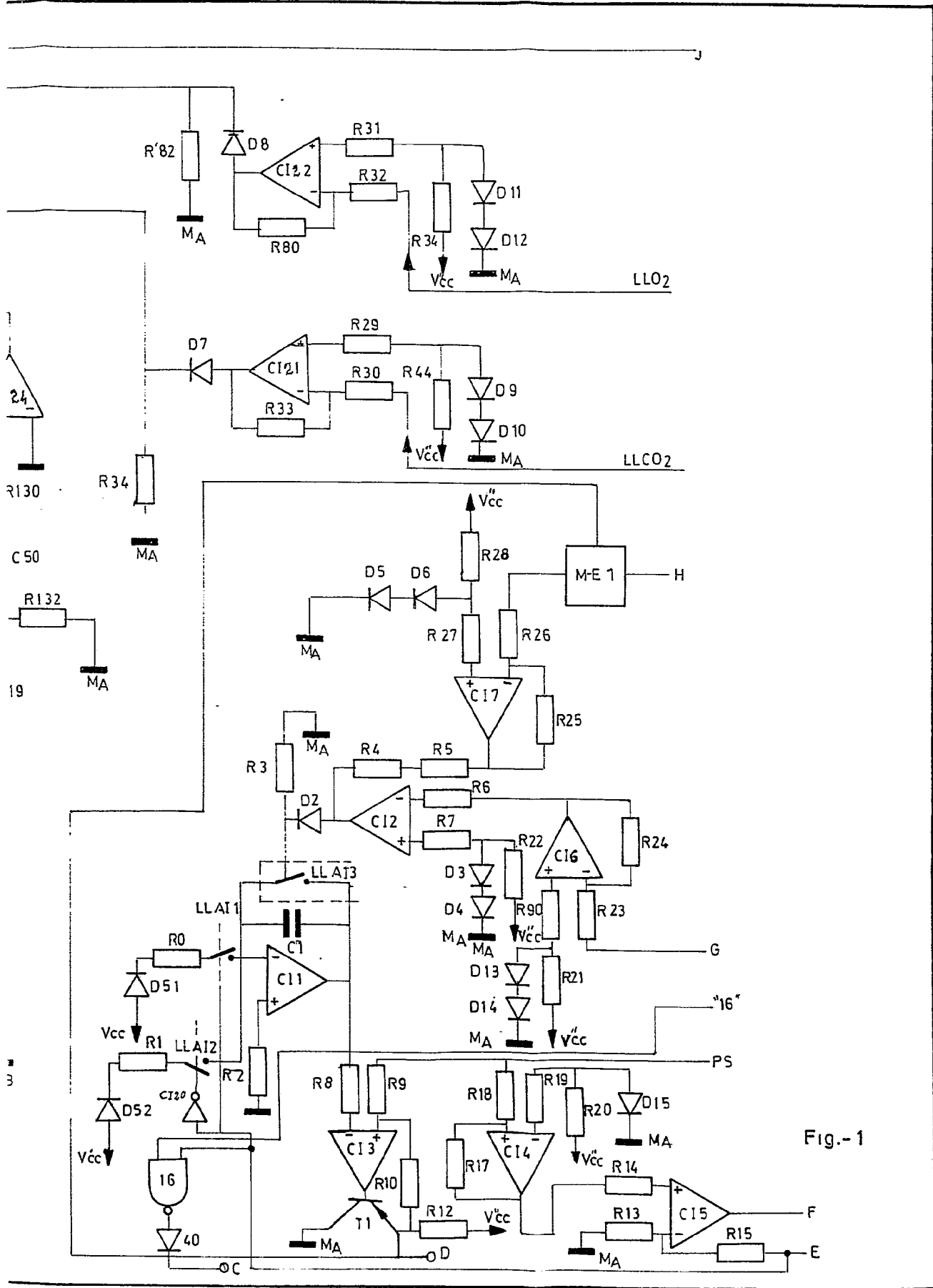


Fig.-1

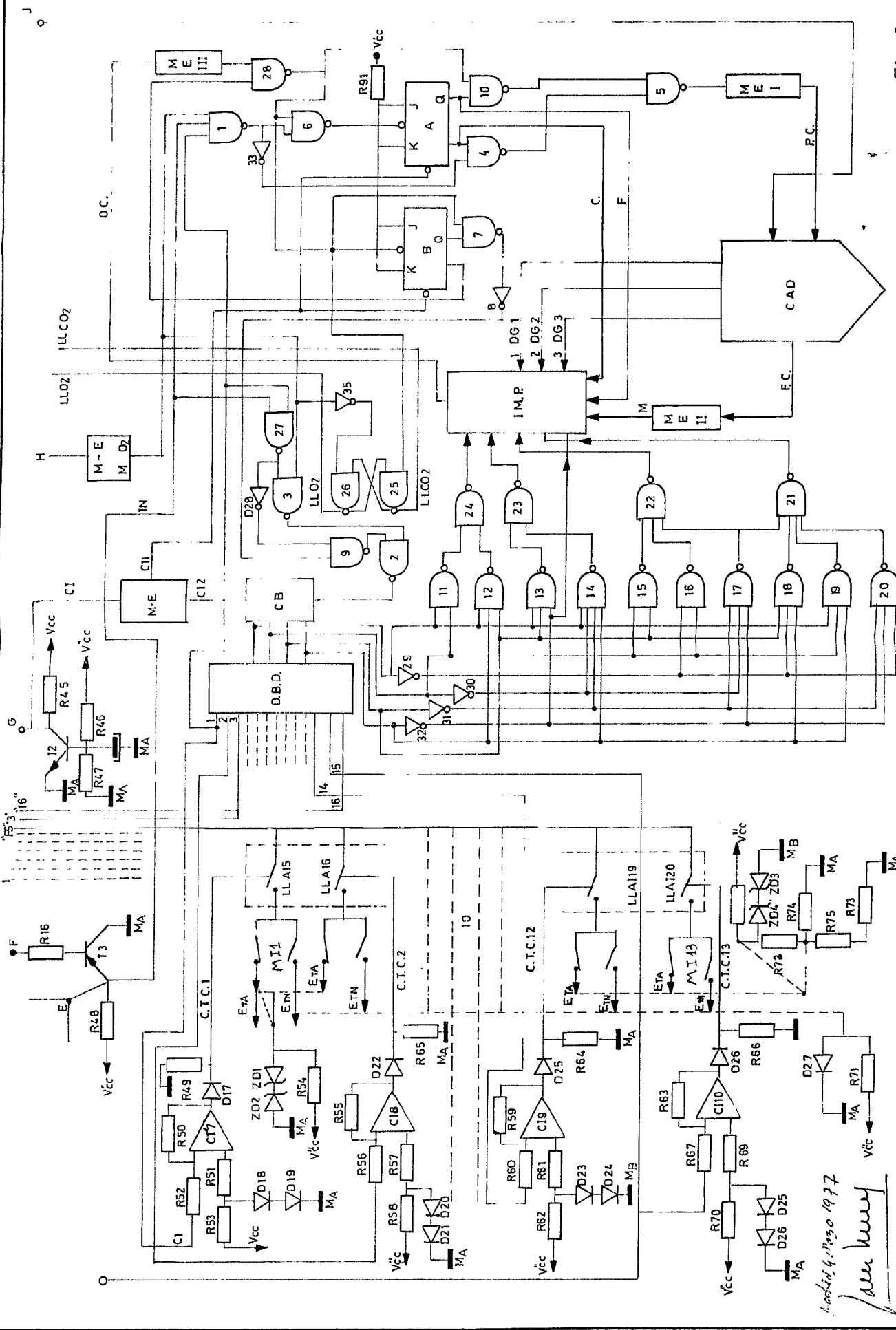
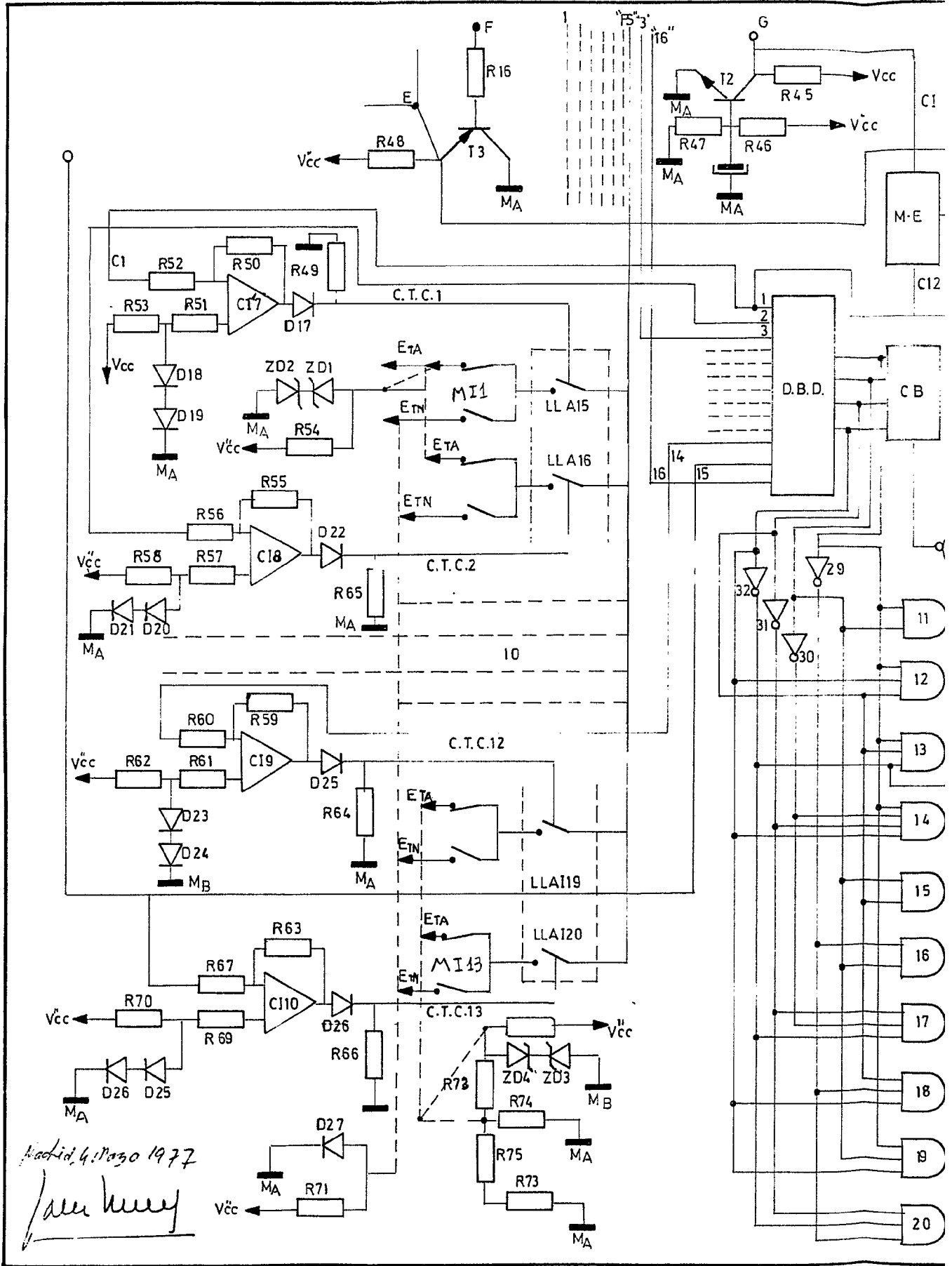


Fig.-2

J. M. M. 1977  
*[Handwritten signature]*

CSIC



Modific. 4. Marzo 1977

J. M. M...

J  
9

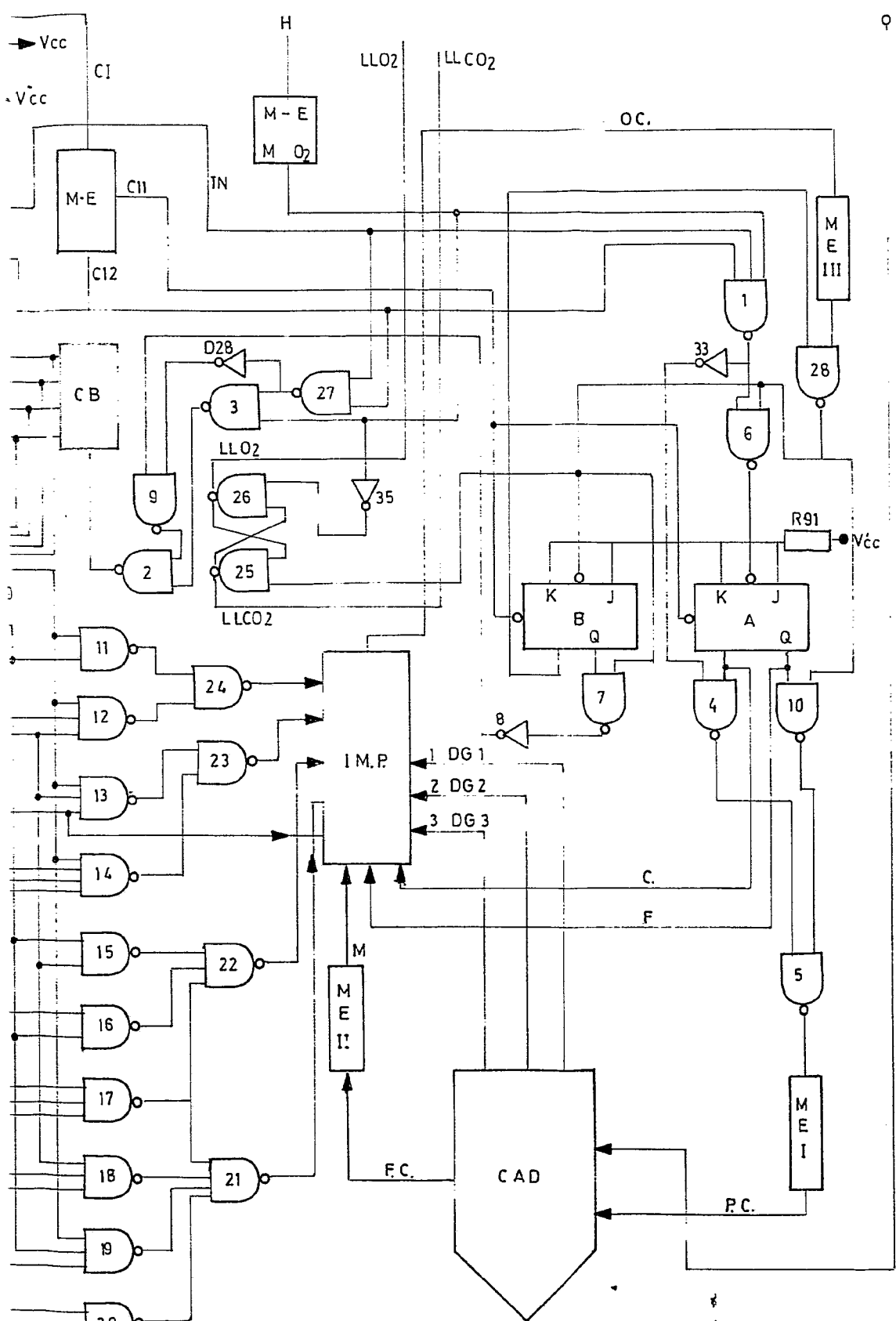
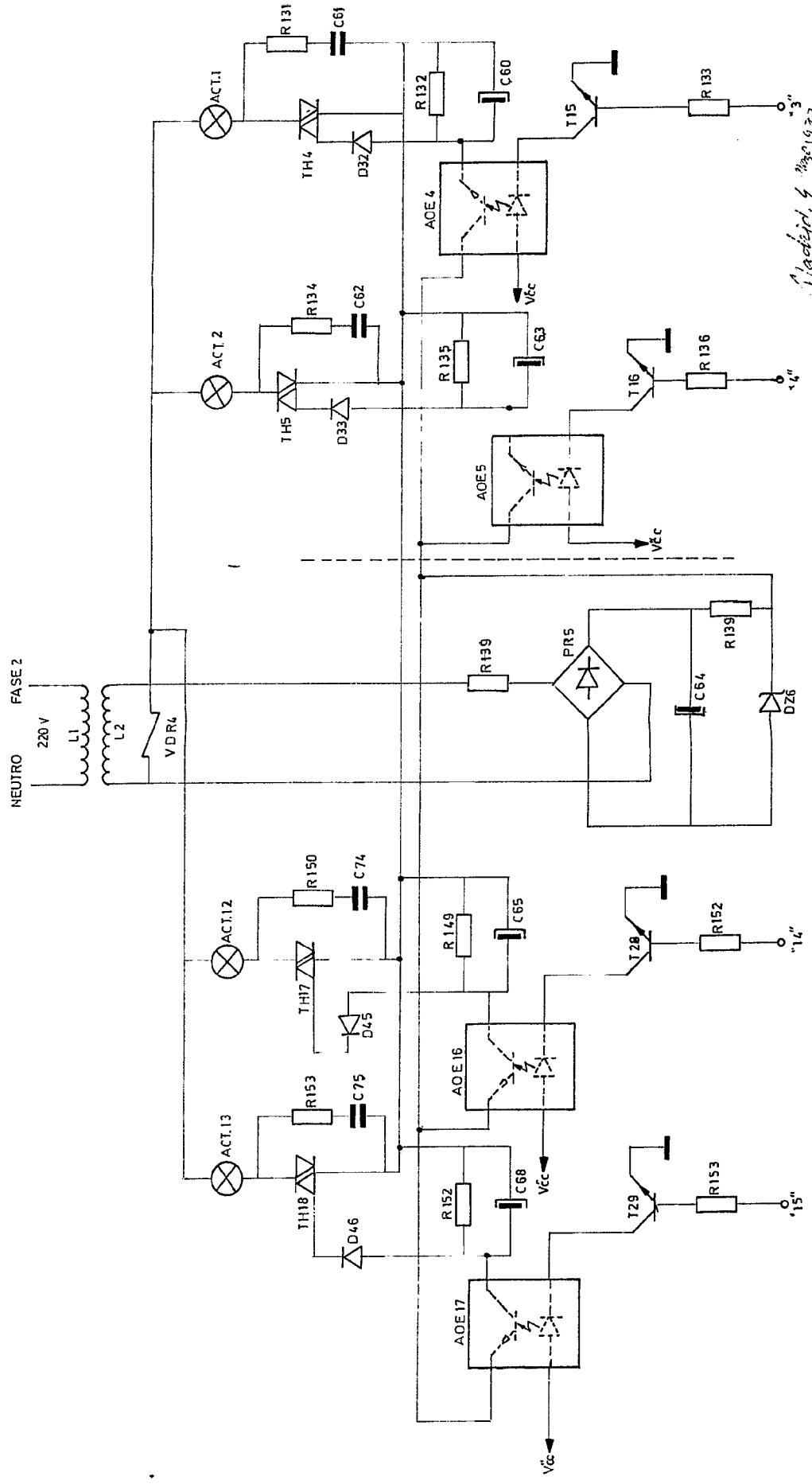


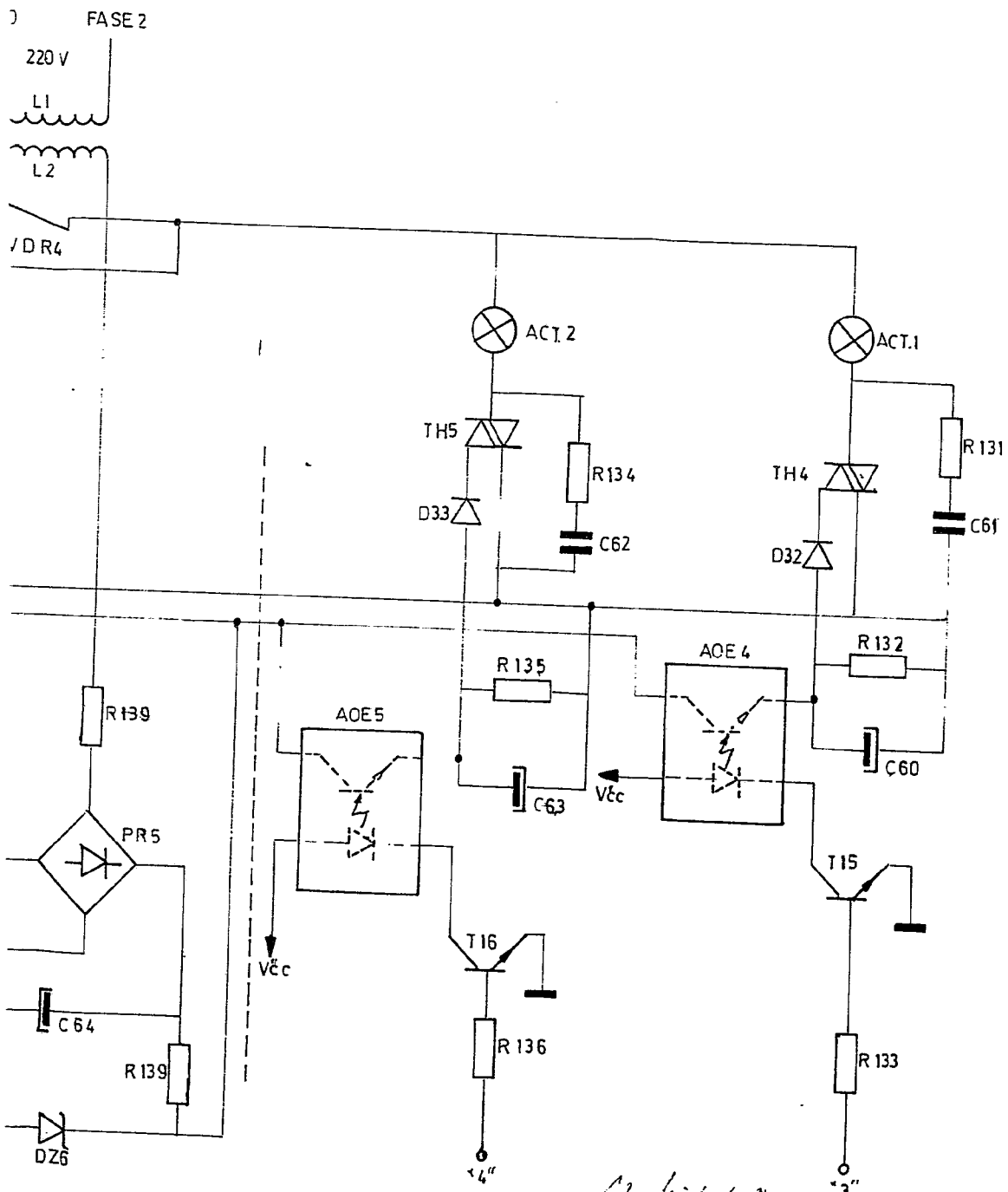
Fig.-2



*Handwritten note:*  
 1. Activar a motor 1972  
 2. am. luvuy

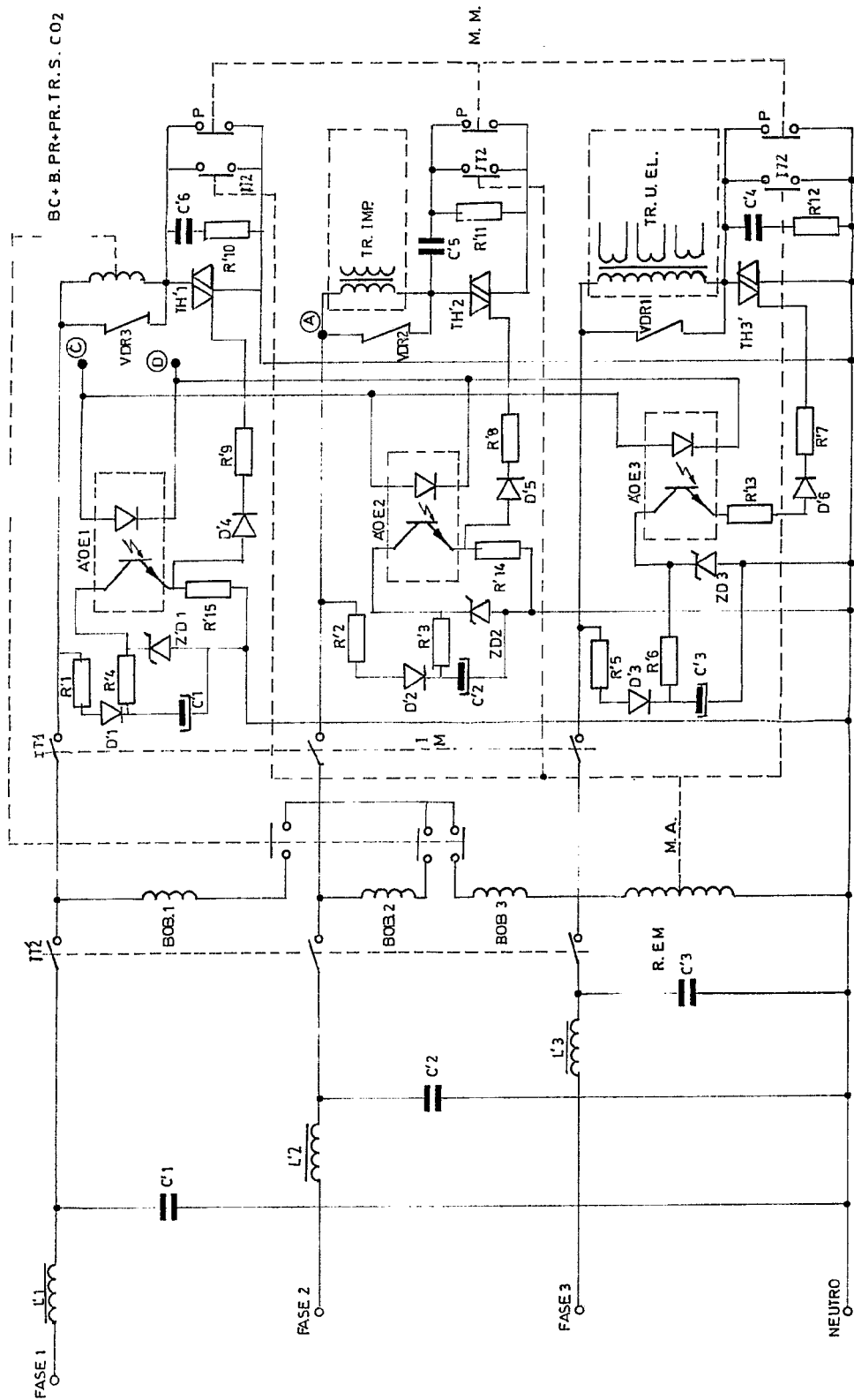
Fig.-3





Madrid, 4 Mayo 1972  
Juan Lopez

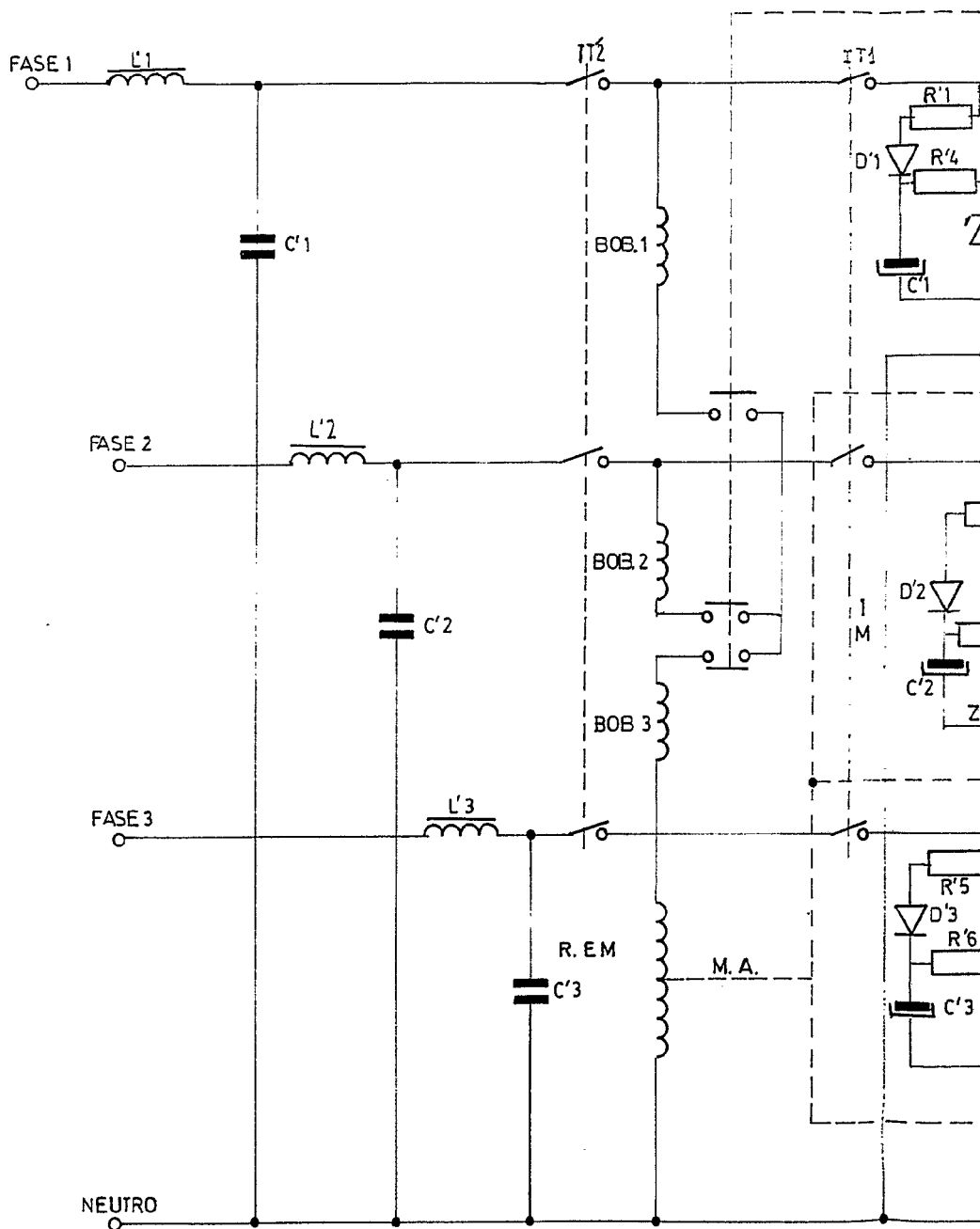
Fig.-3

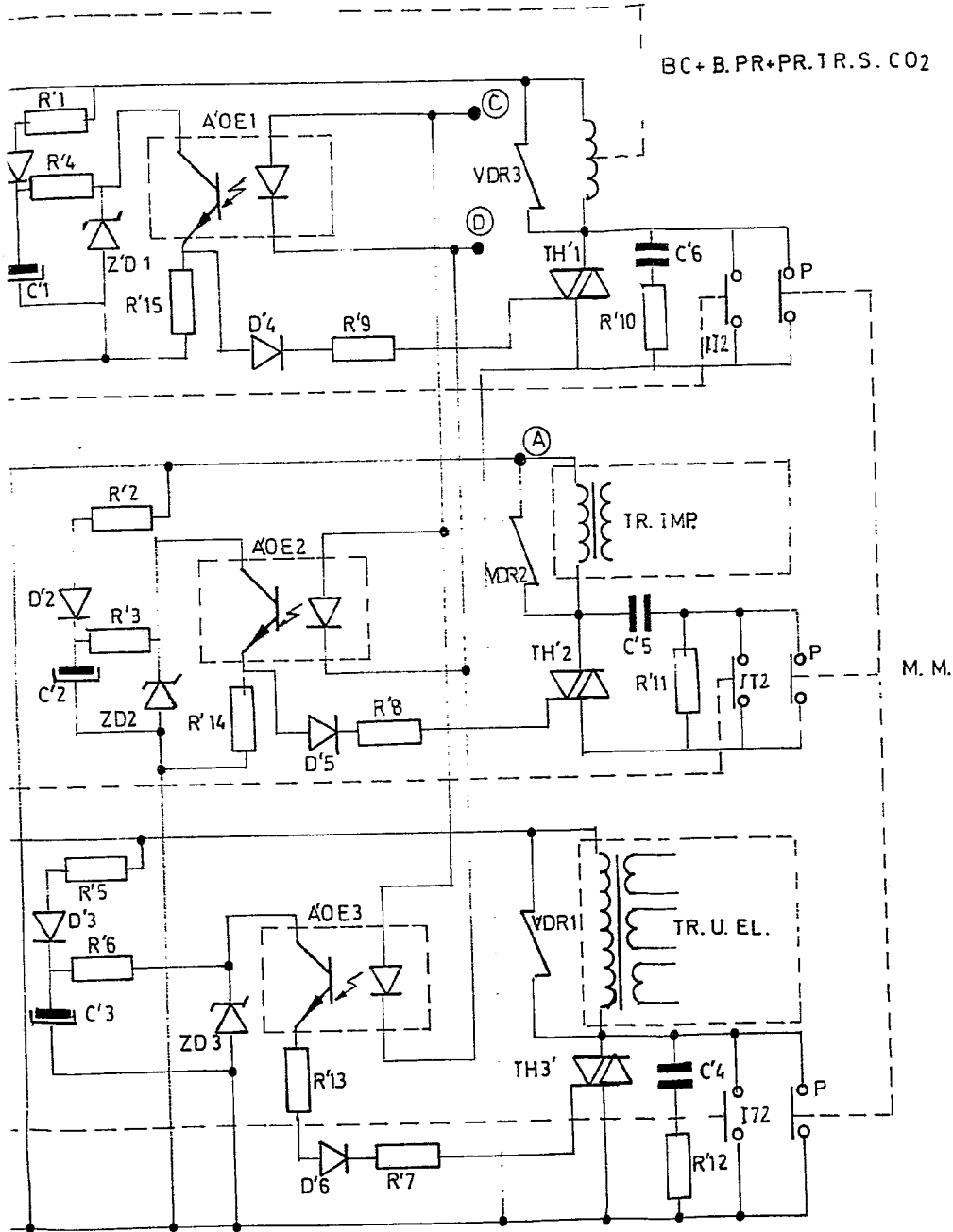


Radio, 4 Marzo 1977

Ben Hur

Fig-4





Madrid, 4 Marzo 1977  
*[Handwritten signature]*

Fig.-4