

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1971

09.71.05

PRS 32/64

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION
GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD

SISTEMA DE MEDICION PARA RADIONUCLEIDOS
EMISORES α DE MUY BAJA ACTIVIDAD

J. A. GARISOAIN y C. HAEHNEL

Departamento de Ingeniería de Protección
Buenos Aires - Argentina
1971

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION
GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD

SISTEMA DE MEDICION PARA RADIONUCLEIDOS
EMISORES $\propto$ DE MUY BAJA ACTIVIDAD

J. A. GARISOAIN y C. HAEHNEL

Departamento de Ingeniería de Protección
Buenos Aires - Argentina
1971

I - INTRODUCCION

El sistema que se presenta fue diseñado para satisfacer la necesidad de contar con un equipo versátil y confiable para realizar mediciones de diversos radionucleídos emisores alfa de interés radiosanitario.

Está destinado a medir muestras de muy bajas actividades. Tiene un fondo de aproximadamente 1 c.p. hora y su eficiencia es del 47%. El principio de detección es el de centelleo en SZn(Ag).

II - CARACTERISTICAS TECNICAS.

Las figuras 1a. y 1b. nos muestran una vista general del equipo, mientras que la figura 2 es un esquema del conexionado exterior entre las distintas partes del equipo.

Elas son:

II.1. CABEZAL ALFA.

Este dispositivo consta de una caja metálica impermeable a la luz, denominada "caja negra", dentro de la cual se aloja un fotomultiplicador tipo EMI 6097 B (figura 3).

El objeto de dicho fotomultiplicador es detectar y amplificar el centelleo producido por la acción de las partículas α de la muestra a medir sobre unas pequeñas placas de SZn(Ag), de forma de obtener una señal de salida de magnitud apropiada para entrar a un amplificador discriminador.

Para evitar la posibilidad de que se abran las puertas de las cámaras estando conectada la alta tensión a los fotomultiplicadores, con la consiguiente destrucción de los mismos, se ha montado sobre las puertas, un microswicht que acciona al abrirlas desexcitando un relé que corta el suministro de alta tensión, tal como se aprecia en la figura 3.

II.2. SISTEMA MODULAR.

Está constituido por un chasis (figura 13) donde se alojan seis módulos.

El chassis tiene en su parte posterior fuentes de alimentación (figura 4) que proporcionan a los módulos, por medio de conectores, tensiones de $\pm 15V$, $\pm 24V$ de corriente continua y 110V de corriente alterna. (Ver apartado III).

Uno de los seis módulos es la fuente de alta tensión estabilizada (figura 5).

Su funcionamiento se basa en un conversor de corriente continua en corriente alterna, alimentado por un sistema regulador de tensión.

Sobre el núcleo del transformador del conversor el devanado secundario suministra la alta tensión que es rectificada, duplicada y filtrada.

La estabilización y regulación se obtiene comparando una tensión fija, dada en este caso por una válvula reguladora, con una fracción de voltaje de salida que es proporcionado por la cadena divisora. La comparación la realiza un amplificador que maneja un transistor de paso que es el que, en definitiva, controla la tensión del conversor.

En los cinco módulos restantes, iguales entre sí, se han montado los circuitos mostrados en el diagrama en bloques de la figura 6.

En él se puede apreciar que la señal proveniente de los fotomultiplicadores entra en un amplificador por diez (fig. 7) para facilitar la discriminación del ruido del fotomultiplicador.

El discriminador (figura 7) es variable entre 0 y 3V mediante un potenciómetro de preajuste.

El monoestable de retardo (figura 7) se utiliza para retrasar la señal y permitir la anticoincidencia mientras que el conformador (figura 8) proporciona un pulso de suficiente duración para disparar el contador electromecánico.

La anticoincidencia y la señal de parar-contar que proviene de un biestable de control (figura 9), actúan sobre una compuerta "NO Y" implementada con el transistor que dispara al contador.

Sobre el panel frontal, un foquito de Neón, manejado por el biestable de control da la indicación de contaje o detención. El biestable se maneja con dos pulsadores colocados en el panel.

II.3. CAJA DE DISTRIBUCION

(Figura 12). Su finalidad es distribuir la alta tensión del módulo correspondiente a cada una de los cinco fotomultiplicadores.

Además contiene cinco diferenciadores que aprovechan el salto de $\pm 24V$ que se produce al abrir o cerrar las puertas de la cámara negra, para suministrar pulsos de disparo al monoestable de bloqueo (figura 10). La duración del bloque es aproximadamente 1 segundo.

De este modo se logra que no sea afectado el conteo de una cámara, cuando se abre o cierra cualquiera de las restantes.

III - GENERALIDADES.

III.1. PLAQUETAS IMPRESAS.

Los circuitos descriptos se han montado en los módulos sobre plaquetas de circuitos impresos tipo VERBOARD de 32 y 16 filas.

La numeración de las filas en las plaquetas se consideran de arriba hacia abajo, mirando desde el lado de los componentes con la tira de contactos a la izquierda.

Las plaquetas se han ubicado sobre conectores tipo 6 P 55610A32 (32 terminales) y 6 P 55610A16 (16 terminales).

III.2. CONECTORES DE CHASSIS.

Cada módulo se conecta al chassis por medio de conectores tipo BLUE RIBBON N°26-150-16 y N° 26-190-16.

La distribución de las conexiones en dichos conectores son:

TERMINAL N°

1	libre
2	+ 15V
3	+ 24V
4	tierra
5	tierra
6	- 24V
7	- 15V
8	libre
9	libre
10	libre
11	110 VAC
12	110 VAC
13	tierra
14	línea de compuerta
15	libre
16	libre

III.3. CONECTORES ADICIONALES.

Para el conexionado entre las distintas partes se han utilizado los siguientes conectores:

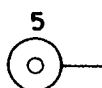
a) Para alta tensión:

tipo MHV 27000 (panel).
tipo MHV 27975 (cable).

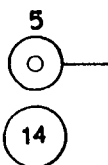
b) Para señal:

tipo BNC 31236 (panel).
tipo BNC 31202 (cable).

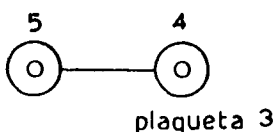
III.4. CONVENCIONES USADAS EN LOS PLANOS DE CIRCUITOS.



Indica N° de contacto de la plaqueta a la que se refiere el plano.



Indica que el N° de contacto de la plaqueta a la que se refiere el plano está conectada a un terminal conector Blue Ribbon correspondiente. El N° de dicho terminal es el que se indica encerrado en un círculo.



Indica que el N° de contacto de la plaqueta a la que se refiere el plano está conectado al N° de contacto indicado en la misma forma que el anterior, pero de otra plaqueta, cuyo N° se especifica abajo.



Indica Resistor de 1/4W de disipación.



Indica Resistor de 2W de disipación.

III.5. LISTA DE COMPONENTES.

Resistores. (Fijos y variables).

Mientras no se indique lo contrario los resistores serán de una tolerancia del 10%.

<u>Nº</u>	<u>Valor</u>	<u>Disipación</u>	<u>Cantidad</u>
R1	1 M	1/4 W	1
R2	24 K	1/4 W	1
R3 a R13	1 M	1/4 W	11
R14	1,5 M	1/4 W	1
R15	1 K	1/4 W	1
R16	4 y 7 K	1/4 W	1
R17	2 K	1/4 W	1
R18	470	1/4 W	1
R19 al R22	2,2	1/4 W	4
R23	1 K	1/4 W	1
R24	2,7 K	1/4 W	1
R25	1,5 K	1/4 W	1
R26	2 K	1/4 W	1
R27 y R28	250	1/4 W	2
R29	47 K	1/4 W	1
R30	2,2 K	1/4 W	1
R31	680	1/4 W	1
R32	22 K	1/4 W	1
R33	430 K	1/4 W	1
R34 y R35	1,8 K - 2W	2 W	2
R36	13 K - 2W	2 W	1
R37	10 M	1/4 W	1
R38	1,5 M - 1W	1 W	1
R39	10 M	1/4 W	1
R40 y R41	470	1/4 W	2
(*) R42 y R43	10 K	-	2
R44 y R45	4,7 K	1/4 W	2
R46 a R48	2,2 K	1/4 W	3
R49	1 M	1/4 W	1
R50 a R52	10 M	1/4 W	3
Ra	47 K	1/4 W	1
Rb	470 K	1/4 W	1
R53	100 K	1/4 W	1
R54	5,6 K	1/4 W	1
R55	1 K	1/4 W	1
(*) R56	2 K	-	1
R57	2 K	1/4 W	1
R58	2,2 K	1/4 W	1
R59	33 K	1/4 W	1
R60	2,2 K	1/4 W	1
R61	10 K	1/4 W	1
R62	33 K	1/4 W	1
R63	1 K	1/4 W	1
R64	100 K	1/4 W	1
R65	13 K	1/4 W	1
R66	100	1/4 W	1
R67	3,3 K	1/4 W	1
R68	2 K	1/4 W	1
R69	6,8 K	1/4 W	1
R70	2 K	1/4 W	1
R71	22 K	1/4 W	1
R72	680	1/4 W	1
R73	47 K	1/4 W	1

(*) Potenciómetros de preajuste tipo PHILIPS E097 AC/200 E.-

<u>N°</u>	<u>Valor</u>	<u>Disipación</u>	<u>Cantidad</u>
R74 a R76	2,2K	1/4 W	3
R77	100K	1/4 W	1
R78	33K	1/4 W	1
R79 y R80	22 K	1/4 W	2
R81	10 K	1/4 W	1
R82 y R83	2,2 K	1/4 W	2
R84 y R85	33 K	1/4 W	2
R86 al R89	22K	1/4 W	4
R90	10 K	1/4 W	1
R91	100	1/4 W	1
R92	10 K	1/4 W	1
R93	100	1/4 W	1
R94	22 K	1/4 W	1
R95	47 K	1/4 W	1
R96	22 K	1/4 W	1
R97	33 K	1/4 W	1
R98 y R99	1,2 K	1/4 W	2
R100	33 K	1/4 W	1
R101 y R102	22 K	1/4 W	2
R103 y R104	33 K	1/4 W	2
R105	4,7 K	1/4 W	1
R106	33 K	1/4 W	1
R107	100	1/4 W	1
R108	1,5 K	1/4 W	1
R109	1 K	1/4 W	1
RC	220	1/4 W	1

CAPACITORES.

<u>N°</u>	<u>Valor</u>	<u>Tipo</u>	<u>Aislación</u>	<u>Cant.</u>
C1	0.001 uf	cerámico	3 KV	1
C2	0.005 uf	cerámico	3 KV	1
C3 y C4	3300 pf	cerámico	125 V	2
C5	1000 pf	cerámico	125 V	1
C6	3300 pf	cerámico	125 V	1
C7	1000 uf	electrolítico	30 V	1
C8	50 uf	"	15 V	1
C9	64 uf	"	15 V	1
C10	4000 uf	"	30 V	1
C11	50 uf	"	15 V	1
C12	64 uf	"	15 V	1
C13 y C14	4000 uf	"	30 V	2
C15	250 uf	"	25 V	1
C16 y C17	8 uf	" (doble)	350 V	2
C18 y C19	47 uf	poliester	630 V	2
C20 y C21	0.22 uf	cerámico	125 V	2
C22	0.22 uf	poliester	630 V	1
C23 y C24	10 uf	electrolítico	15 V	2
C25	1000 pf	cerámico	125 V	1
C26	10 uf	electrolítico	15 V	1
C27	1000 pf	cerámico	125 V	1
C28	10 uf	electrolítico	15 V	1
C29	2 uf	"	15 V	1
C30	270 pf	cerámico	125 V	1
C31	1000 pf	"	125 V	1

<u>N°</u>	<u>Valor</u>	<u>Tipo</u>	<u>Aislación</u>	<u>Cant.</u>
C32	0.01 uf	poliester	230 V	1
C33	1000 pf	cerámico	125 V	1
C34	0.01 uf	poliester	230 V	1
C35 y C36	2200 pf	cerámico	125 V	2
C37	25 uf	electrolítico	15 V	1
C38	100 uf	"	15 V	1
C39 y C40	16 uf	" (doble)	100 V	2
Cc	1000 pf	cerámico	125 V	5

DIODOS.

<u>N°</u>	<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>
D1 y D2	IN4002-Motorola	2
D3	MZ753-Motorola (Zener)	1
D4 a D7	IN4002-Motorola	4
D8	Mz753-Motorola (Zener)	1
D9 a D12	IN4002-Motorola	4
D13	BYX10-Philips.	1
D14	IN759-Texas Instruments(Zener)	1
D15 y D16	BYX10-Philips.	2
D17 al D31	IN270-General Instruments.	15
D32	Diodo base emisor del transistor. ZN3704-Texas(Zener).	1
D33	iN4006-Motorola.	

TRANSISTORES.

<u>N°</u>	<u>Descripción</u>	<u>Cantidad.</u>
T1	ASZ 15 - Philips.	1
T2	OC80 - Philips.	1
T3	MPS3638 - Motorola	1
T4	2N443 - Motorola	1
T5	OC80 - Philips.	1
T6	MPS3638 - Motorola	1
T7	MPSV02 - Motorola	1
T8	2N3704 - Texas.	1
T9	2N3702 - Texas.	1
T10	2N3704 - Texas.	1
T11	2N4059 - Texas.	1
T12	MP5U02 - Texas.	1
T13 y T14	MP53638 - Motorola	2
T15	Tip 14 - Texas.	1
T16 y T17	MPS 3638 - Motorola	2
T19	2N4059 - Texas.	1
T20	2N3704 - Texas.	1
T21	2N3702 - Texas.	1
T22 al T29	2N3704 - Texas.	8
T30	TRS1204 - Texas.	1
T31 al T33	2N3701 - Texas.	3
T34	2N697 - Texas.	1

VALVULA V1 85A2

RELES

<u>N°</u>	<u>Descripción</u>
Re1	NV 23016 - A0101 - A001 - Siemens
Re2	97.327 - Mónico.

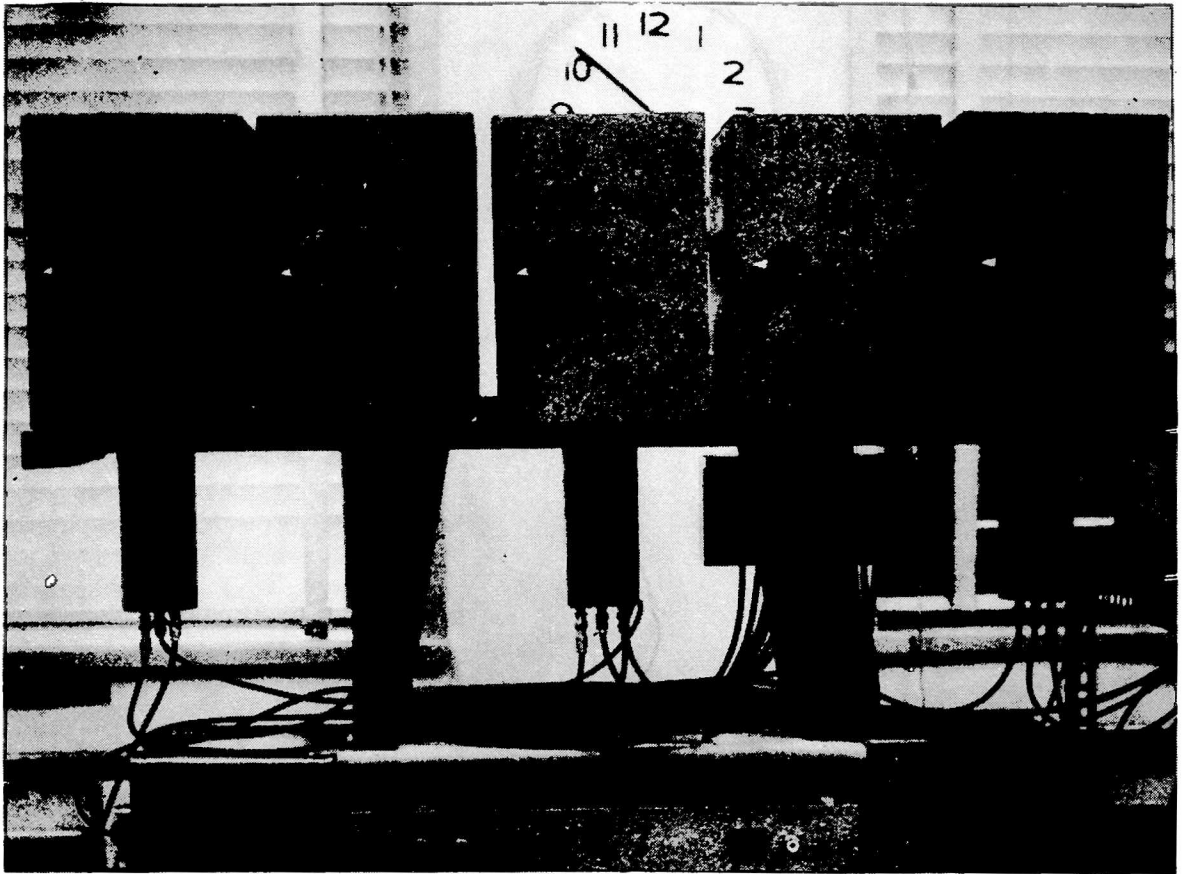


FIGURA 1a.

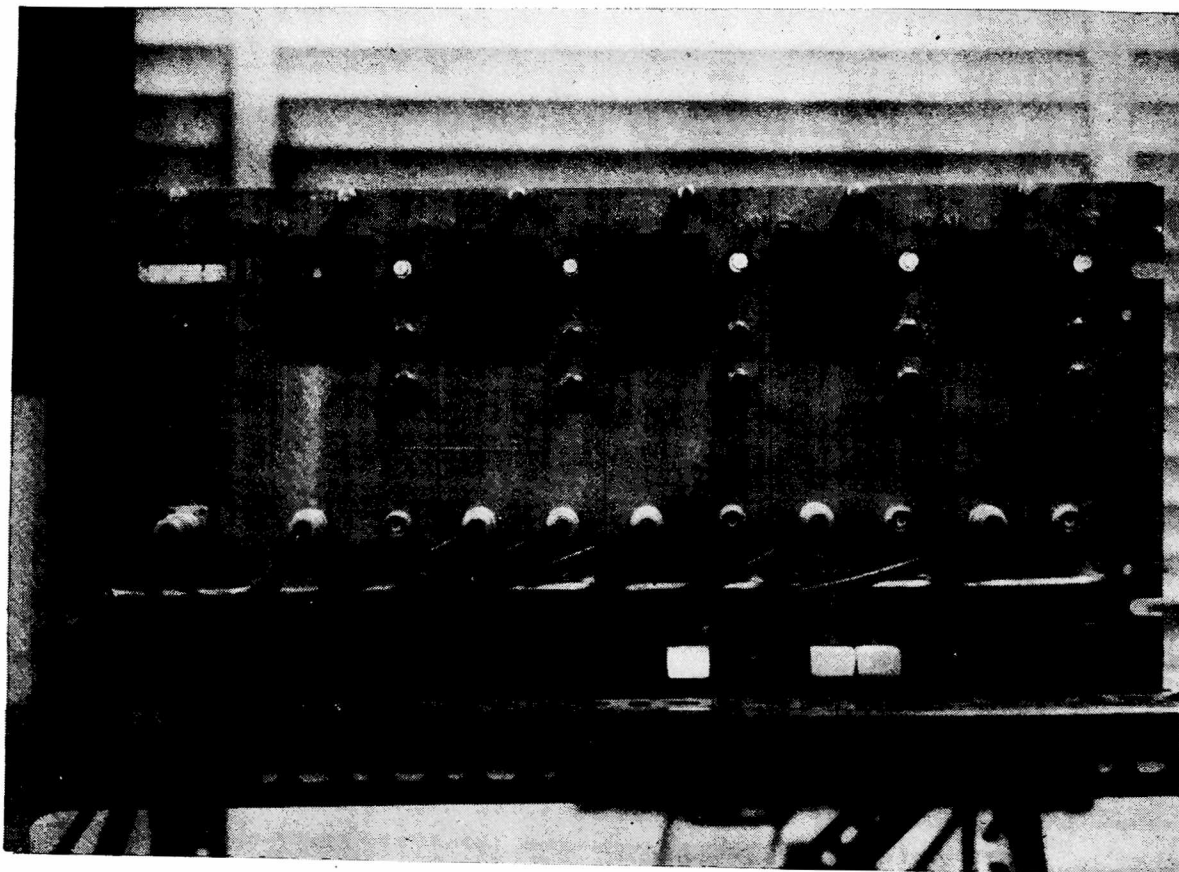


FIGURA 1b.

CONEXIONADO DE MODULOS

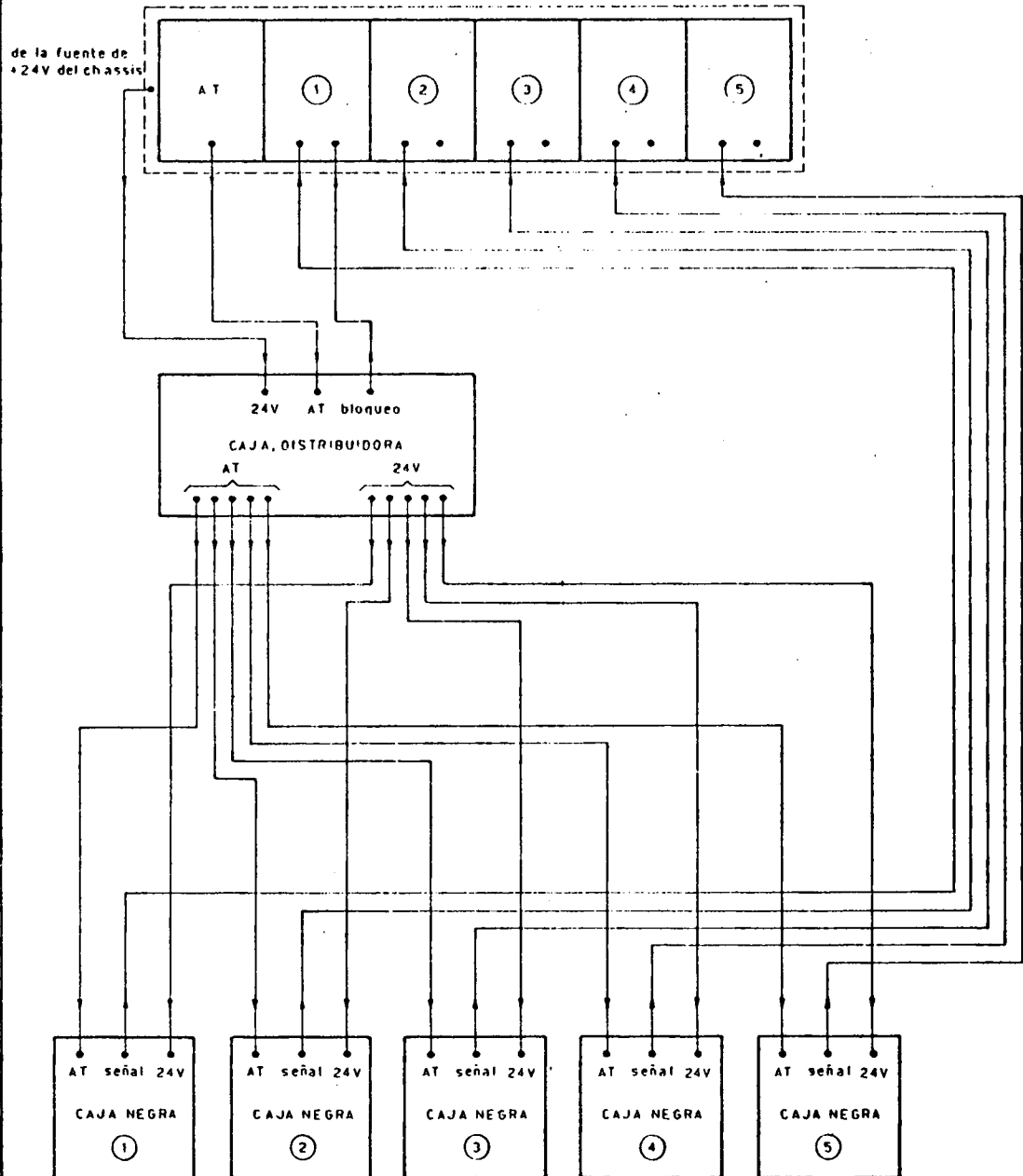


FIGURA N°2

FOTOMULTIPLICADOR

EMI 6097B

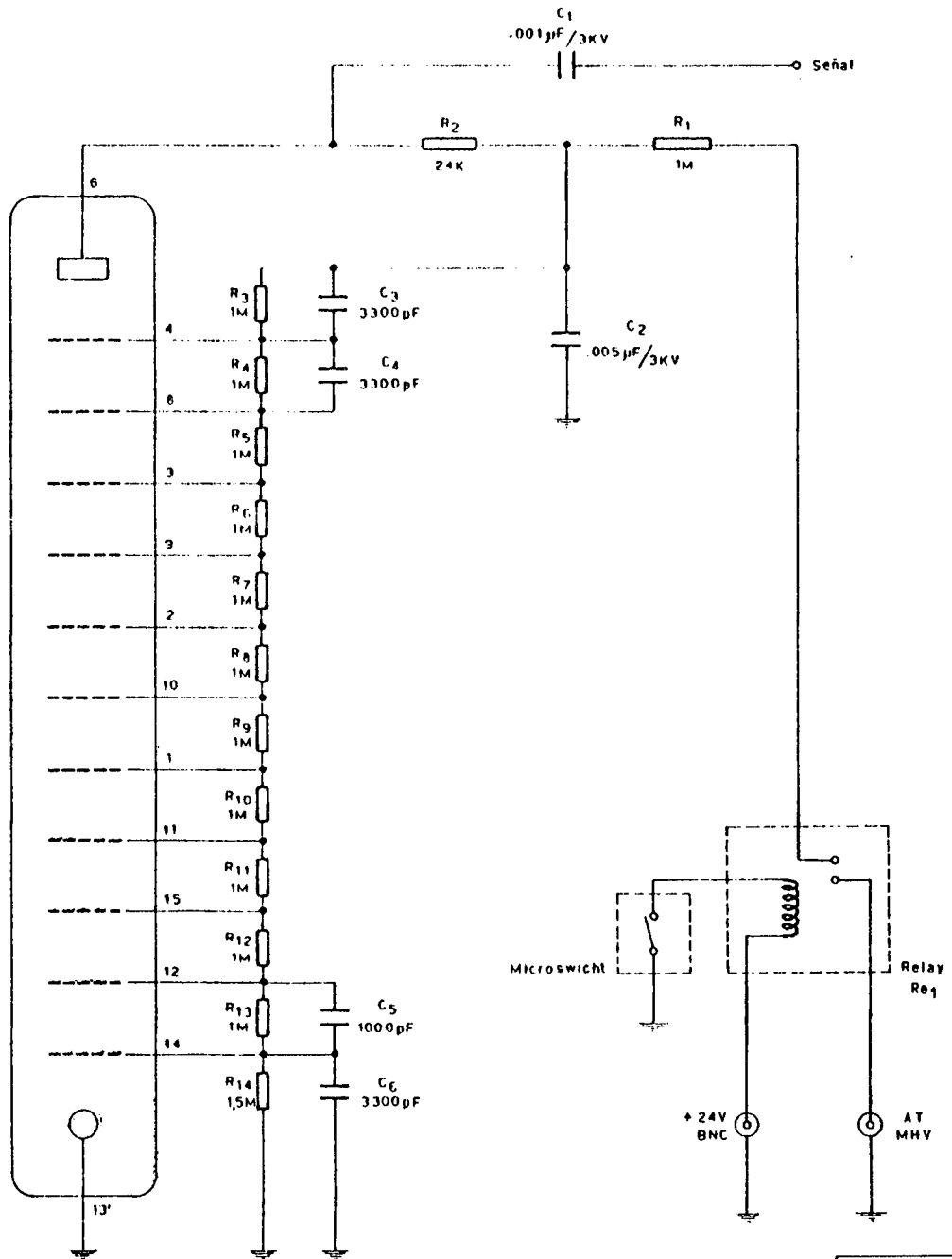


FIGURA N° 3

FUENTE DE BAJA TENSION EQUIPOS MODULARES

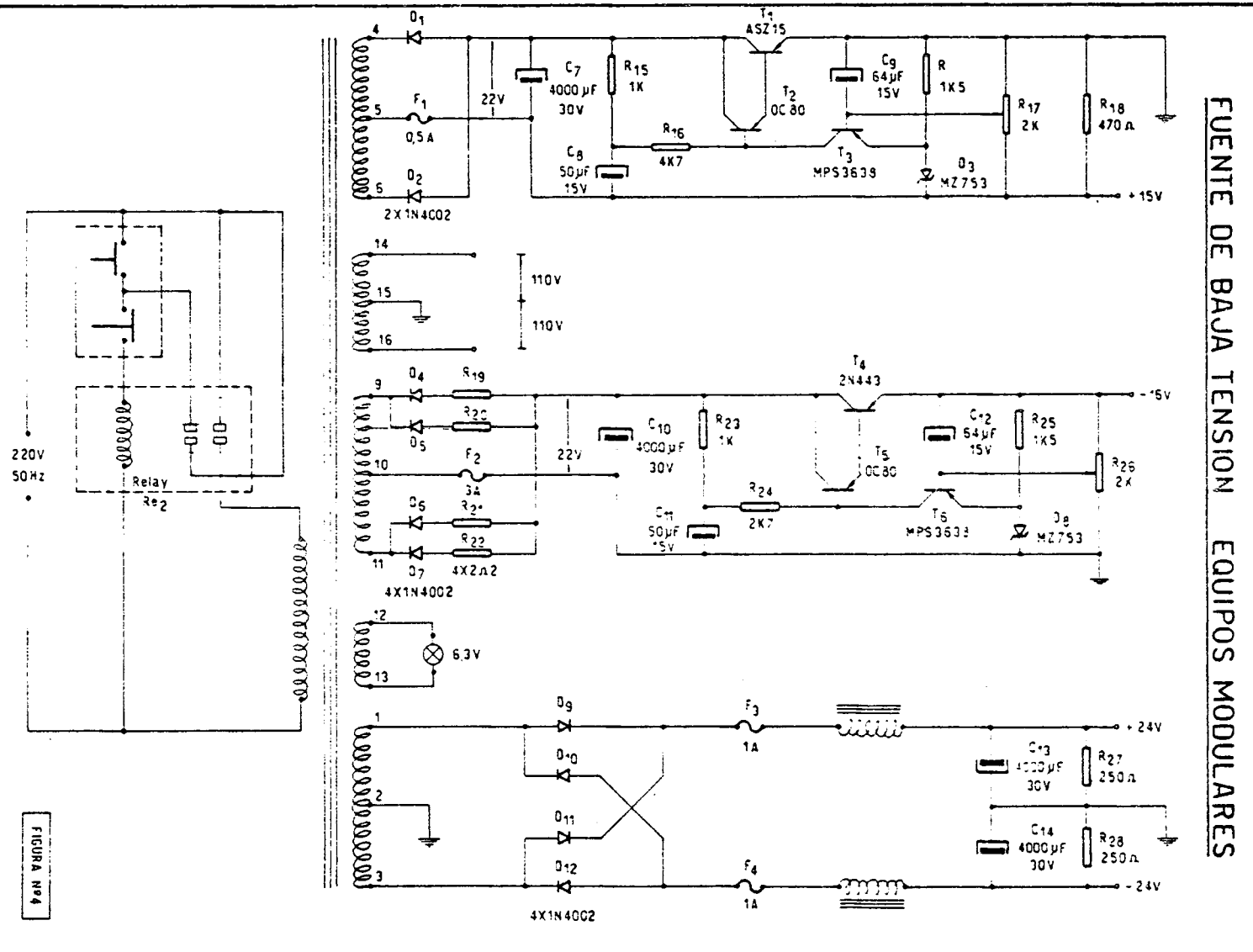


FIGURA Nº 4

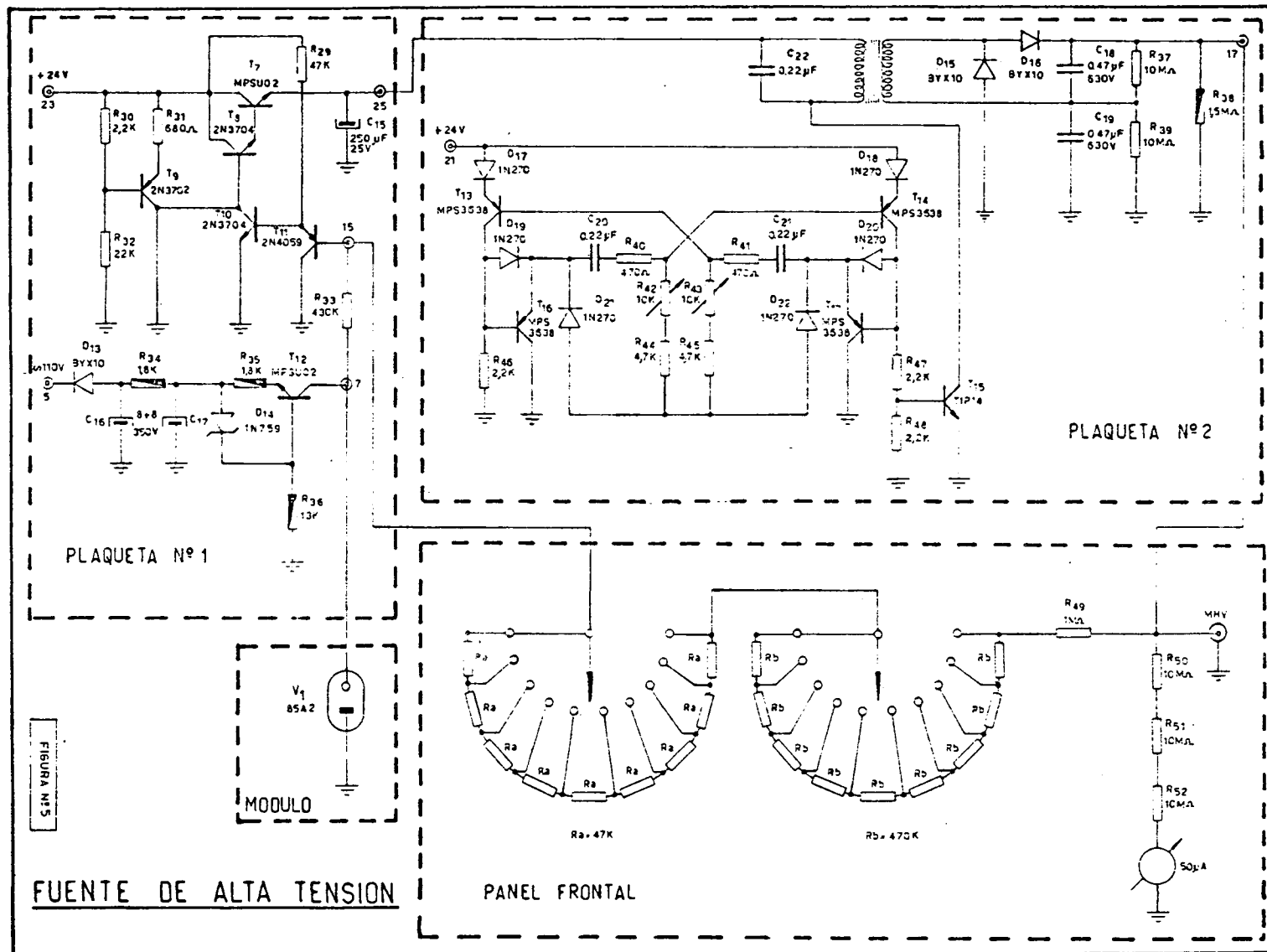


DIAGRAMA EN BLOQUES

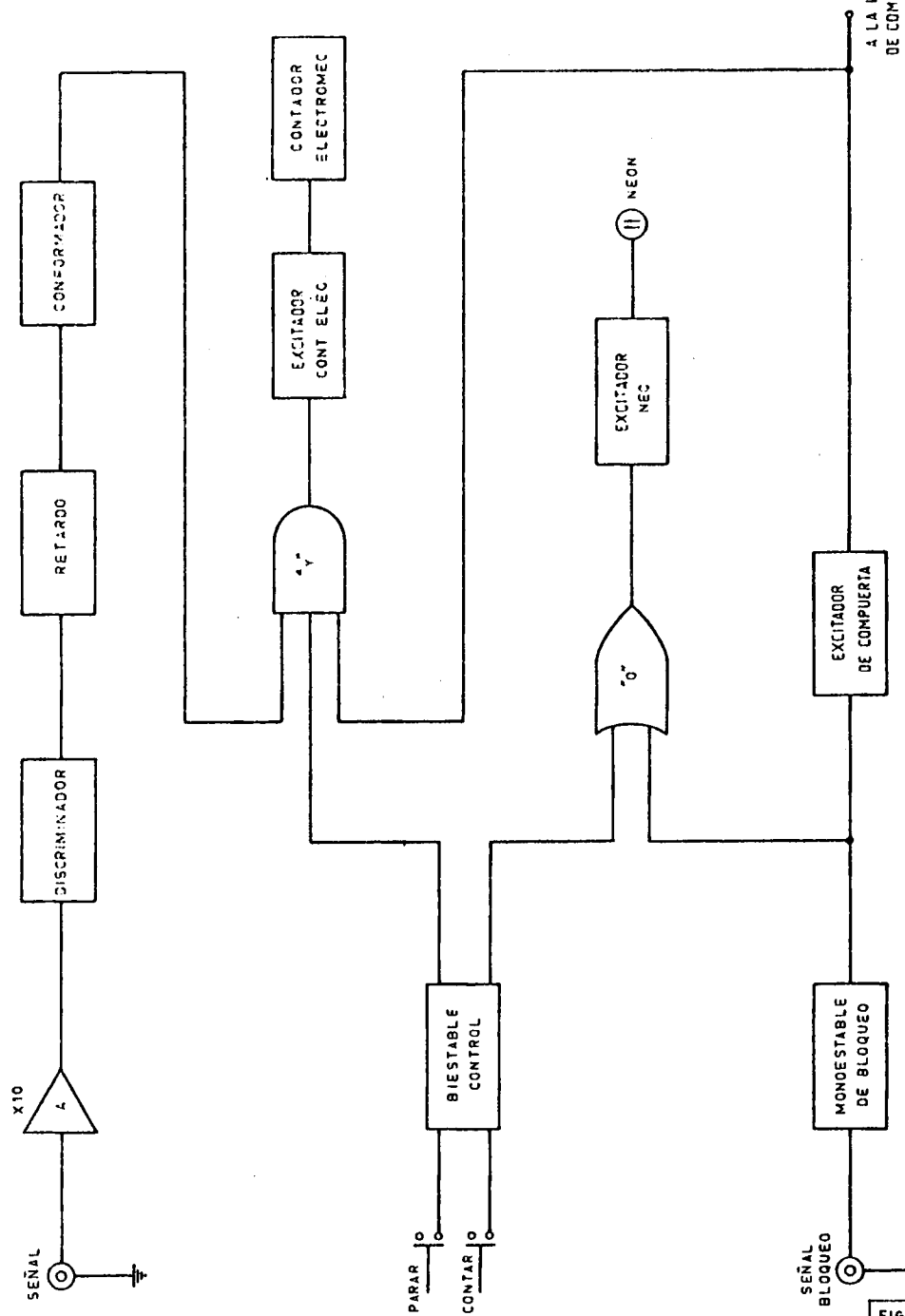


FIGURA Nº 6

CIRCUITO AMPLIFICADOR DISCRIMINADOR Y RETARDO

PLAQUETA Nº 1

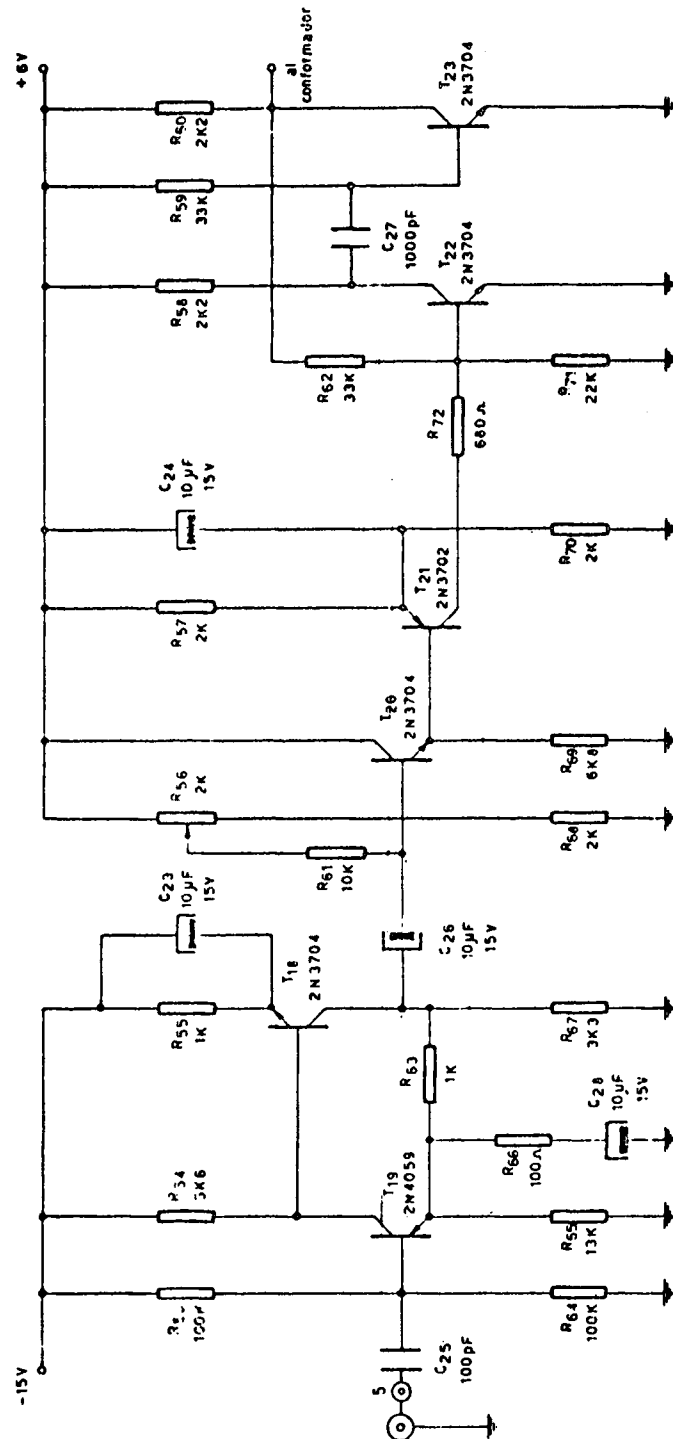


FIGURA Nº 7

CONFORMADOR COMPUERTA "Y" Y EXCITADOR DE CONTADOR ELECTROMECHANICO PLAQUETA Nº 1

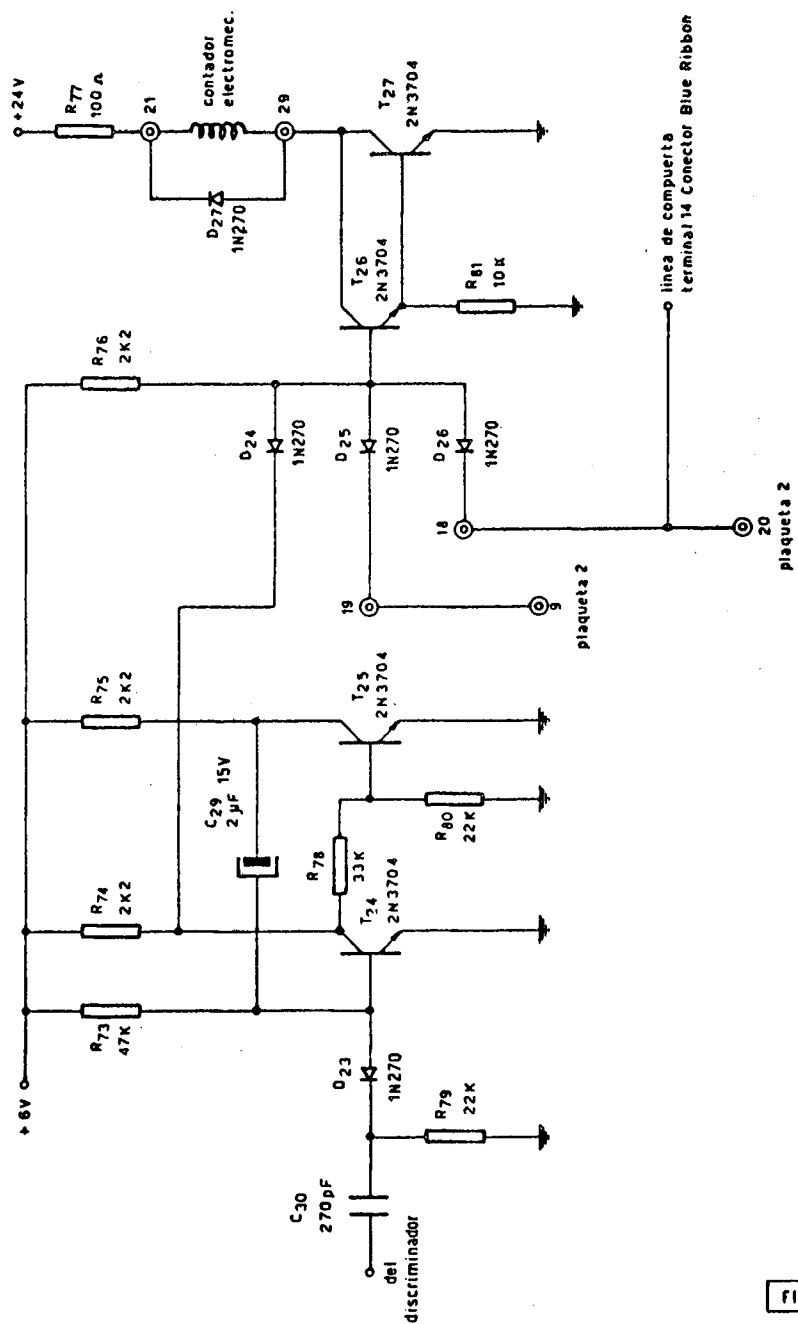


FIGURA Nº 8

BIESTABLE DE CONTROL, COMPUERTA "O" Y EXCITADOR DE NEÓN **PLAQUETA Nº2**

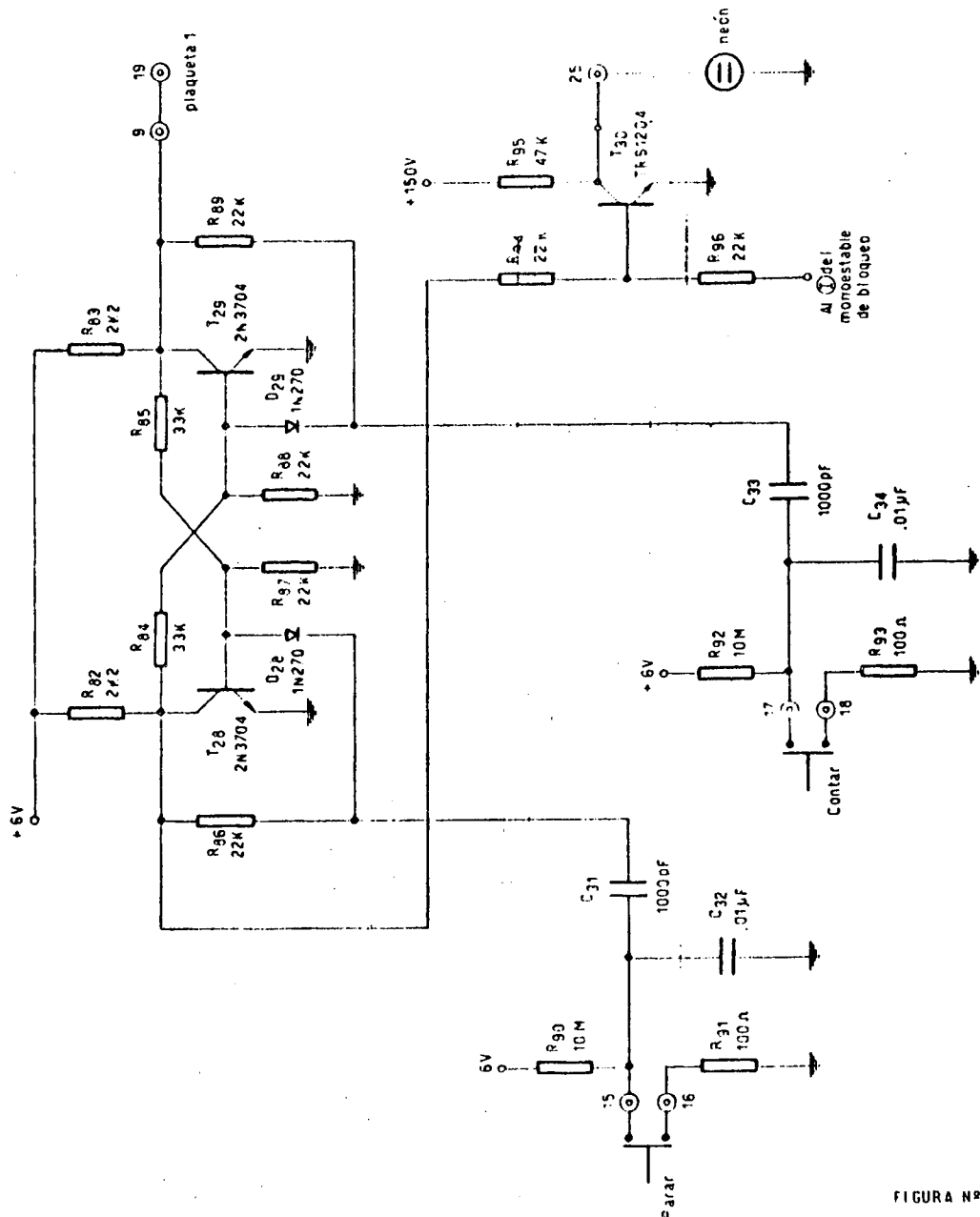


FIGURA Nº 9

MONOESTABLE DE BLOQUEO Y EXCITADOR DE COMPUERTA PLAQUETA Nº2

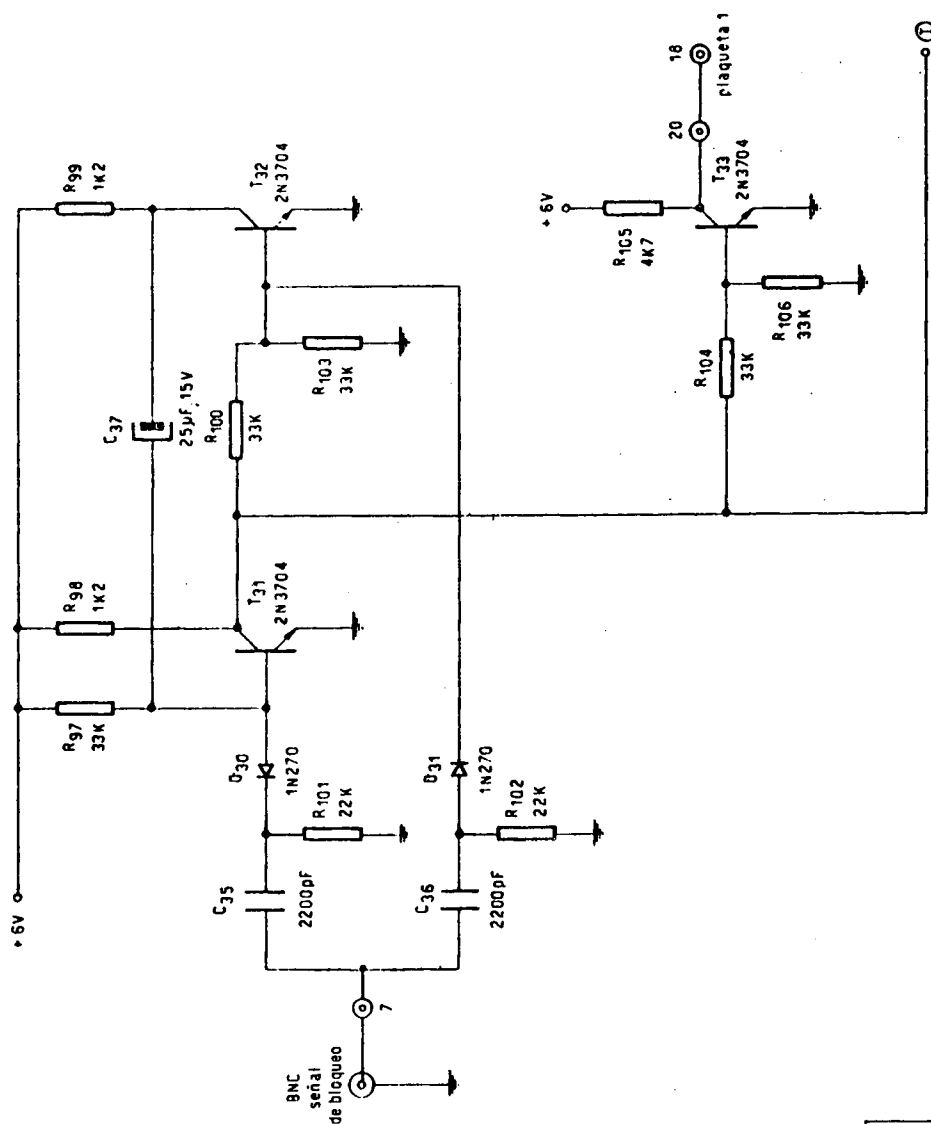


FIGURA Nº 10

FUENTE DE ALIMENTACION DE +6V Y +150V PLAQUETA N° 2

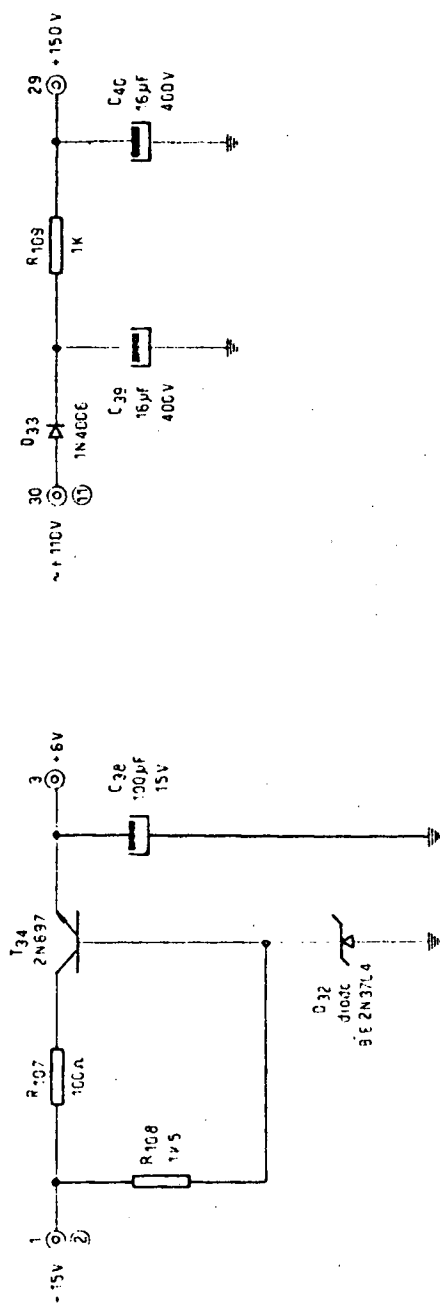


FIGURA N°11

CAJA DE DISTRIBUCION

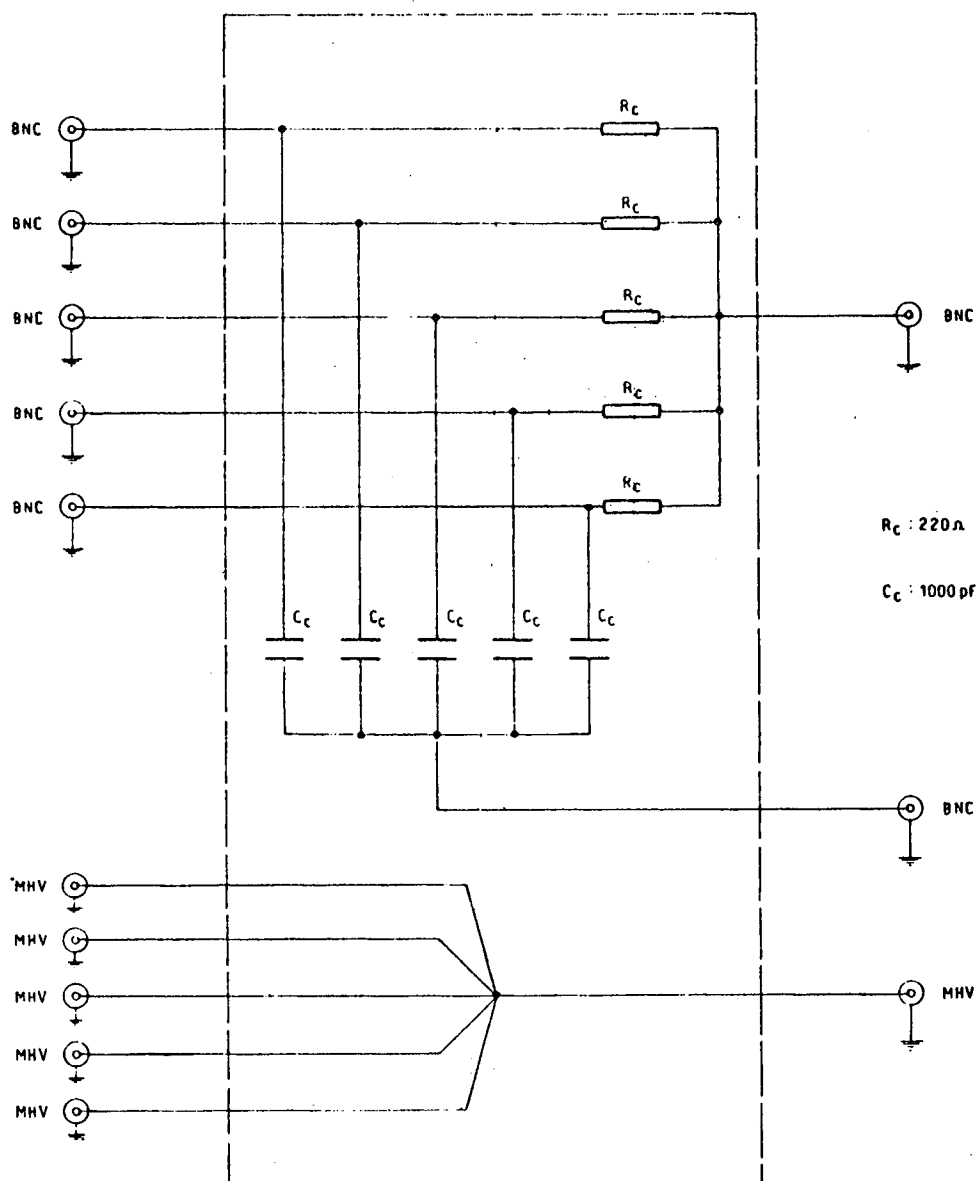


FIGURA N° 12