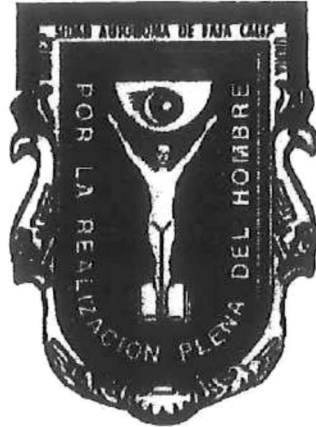


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA**



***AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN UNA  
LÍNEA DE PRODUCCIÓN "PARTE B" AISLAMIENTO.***

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA  
PRESENTA:**

**CRISTÓBAL ESPARZA ÁLVAREZ**

**DIRECTOR DE TESIS  
M. C. IVÁN NIETO HIPÓLITO.**

**ENSENADA, B. C.**

**DICIEMBRE DE 1997.**

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## ESCUELA DE INGENIERÍA

***AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN UNA  
LÍNEA DE PRODUCCIÓN "PARTE B" AISLAMIENTO.***

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA  
PRESENTA:

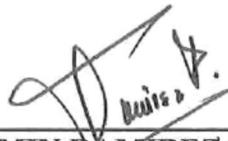
**CRISTÓBAL ESPARZA ÁLVAREZ**

DIRECTOR DE TESIS  
**M. C. IVÁN NIETO HIPÓLITO.**

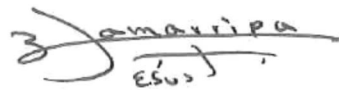
APROBADA POR:



**M. C. IVÁN NIETO HIPÓLITO**  
Director de Tesis



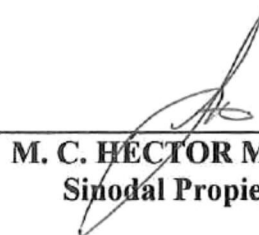
**M. C. BENJAMÍN RAMÍREZ D.**  
Sinodal Propietario



**M. C. J. DE JESÚS ZAMARRIPA T.**  
Sinodal Propietario



**M. I. ARTURO ARVIZU M.**  
Sinodal Propietario



**M. C. HÉCTOR MEJÍA V.**  
Sinodal Propietario

## DEDICATORIA:

A mis padres,

José y Nicolasa.

A quienes les debo todo, y por su apoyo que siempre ha sido incondicional.

A mis hermanos,

Francisco y Ma. Luisa.

Por todo el cariño mostrado, y permitir que llegase a este punto de mi vida al evitar que me retirase de este camino.

A mis hermanos,

Ma. Auxilio, Francisco, Ma. Luisa, Elodia e Isaías Esparza.

Por el mucho cariño que les tengo y porque son las personas con las cuales siempre he podido contar.

Cristóbal.

## AGRADECIMIENTOS:

A mi asesor Iván Nieto Hipólito por mostrar paciencia a todos los cambios hasta que concluyó este documento.

A mi gran amigo Raúl Ramírez por su amistad y paciencia mostrada a lo largo de este trabajo.

A SANYO Video Componentes por apoyarme en el desarrollo de este proyecto.

A mis compañeros de trabajo: M. Sicaños a " Gallito ", R. Hernandez, R. Rojas a " Administrador Burren ", O. Sanchez a " Capataz ", O. Ortega a " El que ve gotas, según el ", A. Raya a " Pegasus ", Lázaro Pinedo a " Ing. Balazaro ", J. M. Sampedro a " Sampig ", M. Valdovinos a " Manuelitos ", E. Molar a " El Chinahuate ", A. Venegas a " Venereas ", J. Serrano, N. Del Real a " La Lic. ", J.L.Gutierrez a "Mahadma, el gran líder", M. Cenobio, P. Gonzalez, R. Preciado (*Aunque se enoje un compa*), Graciela Paz, por haber soportado todas las preguntas y también el geniecito para que este trabajo saliera bien.

A mi cuñado Hector por su amistad y tolerancia mostrada.

A mis compañeros: Francisco Fdo. Andrade, Eliseo Estudillo, Raúl Ramírez, Daniel Ledezma, Marlem Morales, Carlos Luis Rodriguez, Antonio Murrillo, José Luis Saiza, Rodrigo Velazquez, Alejandro Magno Ortega, Luis Horacio Felix, Réne Estrada,

Rene Trenado, Enrique Colorado, Pedro Esqueda, etc. Por cada uno de los momentos que compartimos juntos en la escuela.

A mi amigo Sergio A. Lopez (*mi compa*).

A José Felix Toro mi amigo de barrio.

A mi gran amiga Angela Gomez.

A mis maestros que contribuyeron y participaron en lo que ahora soy.

A ODG por un gran recuerdo. '*Quiubo*'.

Gracias a todos y a cada uno Ustedes.

Cristóbal E.

---

**CONTENIDO**

Lista de tablas.....	iii
Lista de gráficas.....	iii
Lista de figuras.....	iii
Resumen.....	v
<b>I. UNIDAD.....</b>	<b>1</b>
1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	3
3. Antecedentes.....	4
4. Justificación.....	7
<b>II. UNIDAD.....</b>	<b>11</b>
5. Conceptos de sintonizadores de televisión.....	11
<b>III. UNIDAD.....</b>	<b>19</b>
6. Definición de la prueba automatizada.....	19
7. Equipo y materiales.....	21
8. Funcionamiento del sistema.....	23
<b>IV. UNIDAD.....</b>	<b>24</b>
9. Subsistemas del proyecto.....	24
A. El sistema Neumático.	
B. El sistema Mecánico.	
C. El sistema de Control.	
10. Características del sistema de control.....	25

11. Programación.....	36
<b>V. UNIDAD .....</b>	<b>44</b>
12. Discusiones.....	44
13. Conclusiones.....	45
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
Anexo A. (Aspecto del diseño Mecánico).....	48
Anexo B. (Diagrama Neumático).....	50
Anexo C. (Diagrama Electrónico).....	51
Anexo D. (Programa). ....	52

**LISTA DE TABLAS.**

Tabla 1. Especificaciones del producto.....	19
Tabla 2. Lista de equipo. ....	21
Tabla 3. Relación de materiales eléctricos y electrónicos.....	22
Tabla 4. Localización de dibujos y diagramas.....	24

**LISTA DE GRÁFICAS.**

Gráfica 1. Comparación de rechazos.....	46
---	----

**LISTA DE FIGURAS.**

Figura 1. Equipo manual de Prueba de Aislamiento.....	5
Figura 2. Prototipo realizado.....	6
Figura 3. Diagrama de flujo para elaborar proyectos de automatización.....	10
Figura 4. Presentación de un tuner electrónico. ....	12
Figura 5. Diagrama a bloques del tuner.....	13
Figura 6. Selectividad.....	15
Figura 7. Respuesta de circuitos sintonizados en cascada.....	16
Figura 8. Mezclador y oscilador local. ....	17
Figura 9. Medición de impedancia entre BP y la carcasa (frame).....	19
Figura 10. Esquema de medición de fuga en BT según la especificación.....	20
Figura 11. Esquema de medición de fuga en AGC según la especificación.....	20
Figura 12. Interconexión del sistema de control.....	24
Figura 13. Diagrama a bloques del M4RTU/DAS. ....	26

Figura 14. Programa Powerup.....36

Figura 15. Programa Main Chart.....37

Figura 16. Programa Car1 Control.....38

Figura 17. Programa Car2 Control. ....39

Figura 18. Programa Isolation Test. ....40

Figura 19. Programa Ch6 Test. ....41

Figura 20. Programa Go No Go Reject.....42

Figura 21. Programa Luces.....43

Figura 23. Identificación de sistemas y partes.....48

---

**RESUMEN.**

Se llevo a cabo la automatización de una prueba de control de calidad, llamada "aislamiento". Para su buen logro, fue necesario la realización del diseño y construcción de la parte mecánica, neumática y electrónica, que implicaba el proyecto.

La automatización consistió en, tomar el producto (sintonizadores de TV) de la banda de producción mediante brazos mecánicos actuados por neumática y por medio de una interfaz electrónica, realizar una serie de mediciones a los sintonizadores de TV (tuners) y con los resultados obtenidos , decidir si el producto cumple o no las especificaciones fijadas por el departamento de control de calidad.

Para poder decir que el objetivo y las metas se cumplieron, fue necesario incluir el prototipo diseñado a la línea de producción.

---

## 1. INTRODUCCIÓN.

Una empresa para que se considere competitiva con respecto a otras debe mantenerse en innovación constante de mejoras en calidad, producción y productividad, considerando calidad como la capacidad de diseñar, manufacturar y distribuir productos que reúnan los requerimientos del cliente. Así también tener una capacidad de producción estable, o sea que todos sus sistemas de planes de producción sean lo más precisos posible para poder satisfacer la demanda del cliente, y que la cantidad de piezas producidas por operador (productividad) se incremente.

La empresa SANYO Video Componentes tiene la anterior filosofía y el departamento de Ingeniería de Proyectos tiene la filosofía de implementar mejoras continuas, así diseñar, desarrollar, elaborar e implementar proyectos de automatización que liberen al hombre de manipulaciones que requieren poco o ningún esfuerzo mental. Sobre todo en el desarrollo de trabajos en los cuales hay que observar forzosamente un determinado orden de procesos individuales.

El aumento de la productividad en una empresa es importante, por un lado nos da referencia de la capacidad del personal en planta y que tan eficientes son las mejoras implantadas en el área de producción, dado que tiene un reflejo en costos, por otro lado comprobamos que se puede producir lo mismo o más con menos personal.

Una de las soluciones que se tiene para lograr una alta productividad es la automatización, puesto que mediante ésta obtenemos repetitividad en el trabajo, lo cual se traduce en calidad estable, dado que se tienen parámetros rígidos y no se tiene el criterio humano que pueda provocar problemas de calidad, así a su vez casi siempre aumenta (nunca disminuye) la velocidad de producción y ello trae que incremente la

capacidad de producción, dado a que reduce tiempos de operación, así se ve reflejado en un aumento de productividad porque el recurso se aprovecha al máximo.

Otra de las ventajas que tienen las automatizaciones, es que brinda seguridad al personal puesto que reduce riesgos en operaciones peligrosas y disminuye la manipulación manejo del producto.

---

## **2. OBJETIVO.**

Diseño y construcción de un sistema para la realización automática de la prueba de control de calidad llamada "Aislamiento".

### **METAS:**

1. Lograr uniformidad en la calidad del producto, sintonizadores de TV.
2. Aumentar la productividad en la línea de producción.
3. Disminuir el tiempo de operación.
5. Brindar un ambiente seguro a los operadores y las instalaciones de la empresa.

---

### **3. ANTECEDENTES.**

Anteriormente la mayoría de las pruebas que se realizaban al producto en SANYO Video Componentes se hacían manualmente, la prueba de Aislamiento consistía en que la operadora tomaba el tuner (sintonizador de TV) de la banda para colocarlo en un sujetador neumático (clamper), el cual tenía puntas de prueba conectadas a dos multímetros para que realizaran las mediciones y observaba que los parámetros de especificación del producto se cumplieran, posteriormente, si los parámetros estaban dentro de la especificación, lo dejaba sobre la banda para que continuara hacia la siguiente operación. Pero si no cumplía con la especificación la operadora lo apartaba en un contenedor. La figura 1 muestra el equipo manual empleado para la prueba de Aislamiento.

Actualmente, con la automatización de esta prueba, se usan brazos mecánicos (accionados por neumática) con sujetadores magnéticos que toman el producto y lo colocan en el sujetador neumático, se realizan las pruebas con un par de convertidores analógicos a digitales (ADC) y un multímetro conectado mediante la interfaz RS-232. Posteriormente si la prueba de parámetros esta dentro de especificación, con ayuda de los brazos mecánicos volver a dejar el producto en la banda, y si no mediante un sistema neumático apartarlo para que los técnicos lo tomen y sea reparado. La figura 2 muestra el prototipo armado.

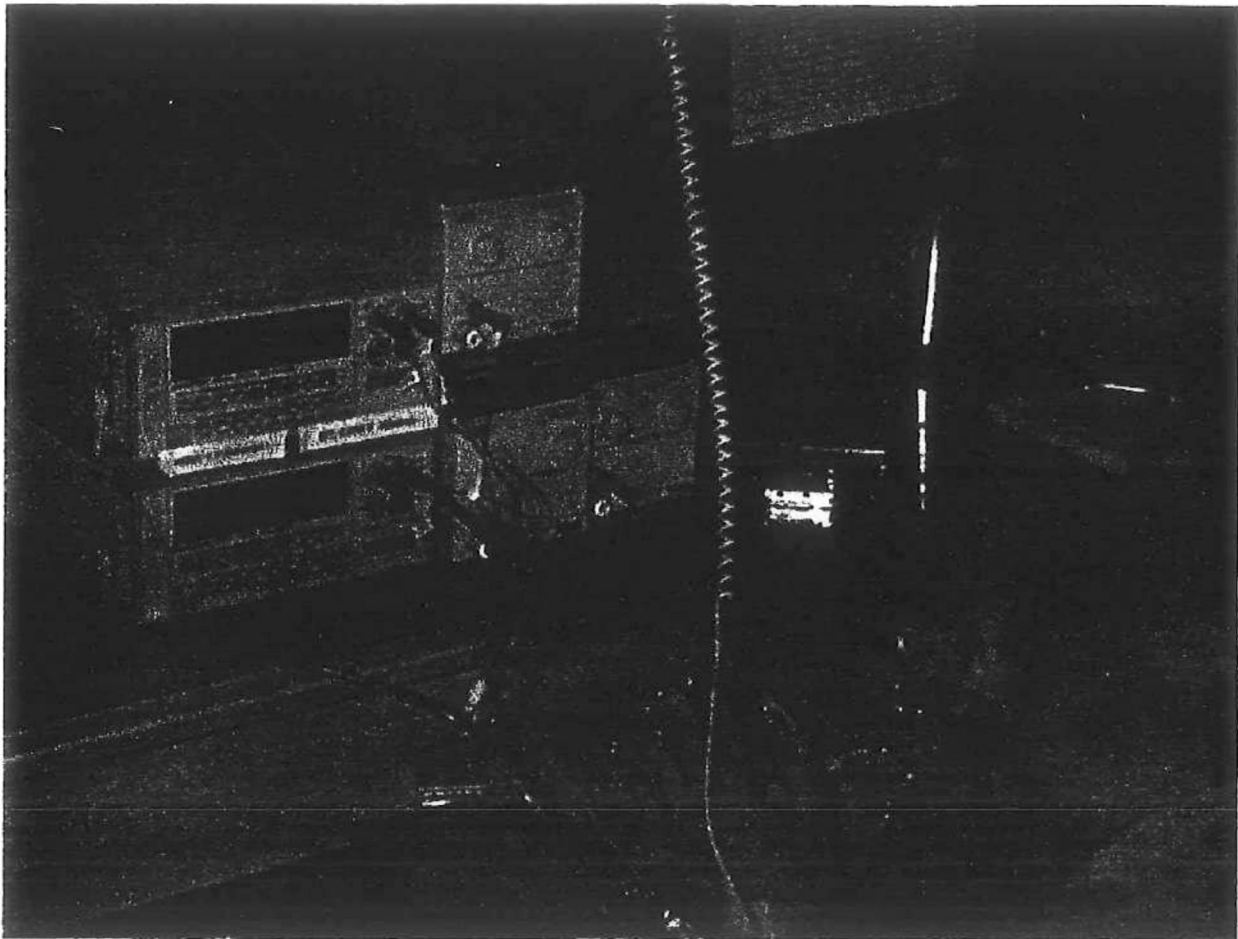


Figura 1. Equipo manual de prueba de aislamiento.

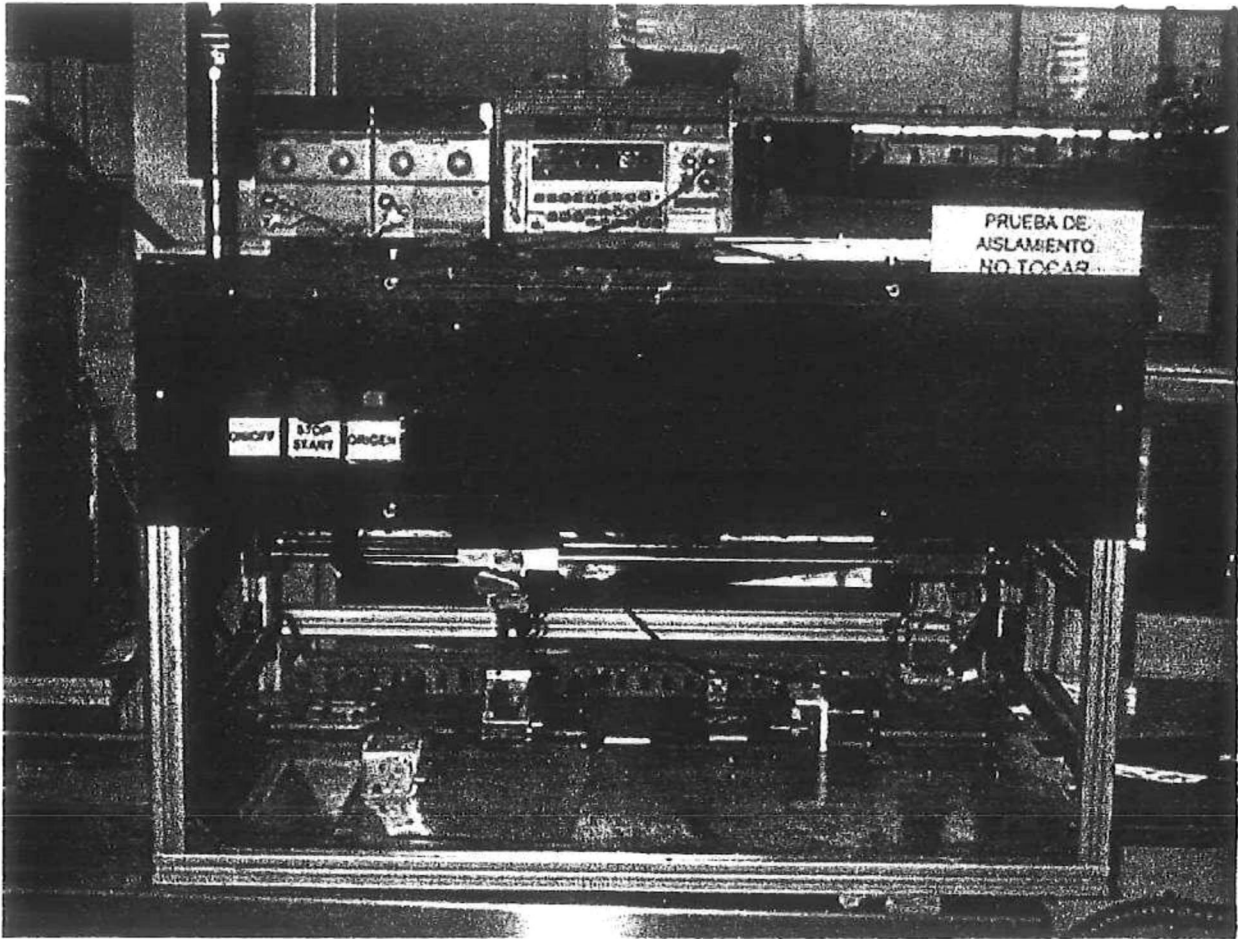


Figura 2. Prototipo realizado.

---

#### **4. JUSTIFICACIÓN.**

Debido a que la empresa SANYO Video Componentes esta certificada bajo ISO-9002 e ISO-14000, tiene politicas y procedimientos que lleven a elaborar productos de calidad, es decir, cada modificación que se planea hacer en producción debe de seguir un procedimiento, para asegurar que todo se realizará de una forma ordenada y que los resultados de dicho cambio sean los adecuados.

Para obtener tales efectos, el departamento de ingeniería de proyectos como soporte del departamento de ingeniería de producción, tiene un procedimiento para lograr que todo aquel proyecto, llegue a su buen desempeño en producción.

El procedimiento consta de:

1. Recepción del RCI (Requerimiento de Cambio de Ingeniería).

Se recibe el RCI en el momento que durante un análisis se decida por el desarrollo de un proyecto.

2. Evaluacion del RCI.

Aqui se evaluan las ideas para nuevas implementaciones en producción, así se evaluan:

- Factibilidad teórica de la idea.
- Factibilidad técnica de la idea.

3. Elaboración del anteproyecto.

En esta parte se realiza un reporte donde se presenta una estimación de todos los elementos necesarios para la fabricación del prototipo y su implementación en el area de producción:

- Impacto.

- Costo.
- Tiempo de recuperación de la inversión.

4. Evaluación de anteproyecto.

El anteproyecto es presentado a la gerencia de manufactura de la sección correspondiente para su evaluación y autorización.

5. Diseño el prototipo.

En esta etapa se diseña formalmente el prototipo.

6. Reporte de Evaluación de Proyecto (REP).

Terminada la construcción del prototipo, se procederá a hacer las primeras pruebas de ingeniería. Los puntos a evaluar son los siguientes:

- a) Funcionalidad: Debe realizar las operaciones y funciones para las que fué diseñado.
- b) Seguridad: No debe presentar riesgos para el operador, los técnicos o instalaciones de la compañía.
- c) Repetitibilidad: Debe de poder trabajar por períodos de tiempo prolongados, manteniendo las características de calidad y especificaciones iniciales.

Los resultados de esta evaluación de proyecto deberán de aparecer en un reporte de evaluación de proyectos.

7. Implementación en producción.

En el momento que se encuentre terminado el reporte de evaluación de proyecto se enviará un ACI (Aviso de Cambio de Ingeniería) para informar a las partes interesadas sobre la implementación del prototipo en producción y los requerimientos para que esta se lleve a cabo.

8. Seguimiento del proyecto.

Ingeniería de proyectos deberá realizar un monitoreo continuo del funcionamiento del prototipo y la producción obtenida de este.

9. Entrega a mantenimiento.

Una vez que se haya determinado el buen funcionamiento del proyecto desarrollado, se deberá hacer entrega del manual de equipo a mantenimiento. En esta fase se genera un ACI, en donde se informa a los interesados que se entrega la máquina a mantenimiento, así como las condiciones en las que es entregado el proyecto.

En la siguiente página se muestra un diagrama de flujo para realizar proyectos de automatización en la empresa SANYO Video Componentes (figura 3).

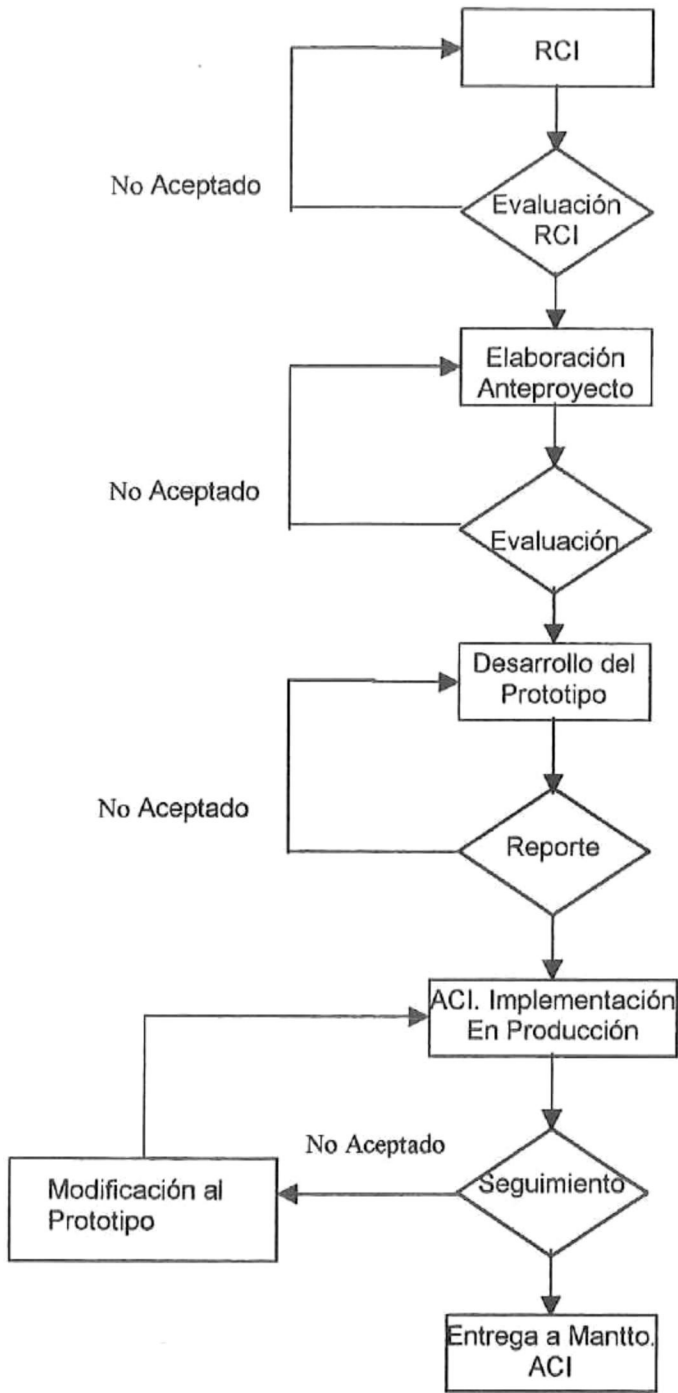


Figura 3. Diagrama de flujo para elaborar proyectos de Automatización.

---

## **5. CONCEPTOS DE SINTONIZADORES DE TELEVISIÓN.**

*Qué es un sintonizador de TV? (Tuner).*

Es un componente de radio frecuencia usado en T.V. y VCRs (Video Cassets Recorders), conteniendo circuitos que pueden sintonizar una señal de RF transmitida desde las estaciones de TV y convertirla a una señal de frecuencia intermedia (IF), la cual se suministra a un amplificador de IF instalado en el televisor o VCR.

Es uno de los componentes más importantes en el TV o VCR debido a que la calidad de imagen depende del tuner.

Existen dos tipos, uno de ellos es mecánico y el otro electrónico.

El de tipo mecánico, tiene muchos defectos ocasionados por los contactos mecánicos (interruptores y condensadores variables) y tiene la desventaja de que no se puede fabricar en tamaños pequeños, debido al uso de muchas partes mecánicas.

La versión electrónica, no usa contactos, es de gran calidad y es posible fabricarlo en tamaños pequeños y livianos, además tienen la posibilidad de ser gobernados por medio de control remoto. El presente trabajo, esta enfocado a este tipo de sintonizadores.

El tipo electrónico es llamado como TUNER VARACTOR. La mayoría de partes mecánicas, normalmente usadas en un sintonizador de televisión mecánico han cambiado por algunos semiconductores. Por mencionar algunos; el interruptor rotatorio ha cambiado por un diodo switch y un capacitor variable ha cambiado por un diodo varactor. La siguiente figura muestra la presentación de un tuner de este tipo.

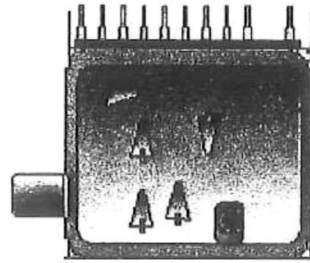


Figura 4. Presentación física de un tuner electrónico.

### **SELECTIVIDAD Y SENSITIVIDAD.**

El requerimiento primario de un tuner, es que debe tener la propiedad de seleccionar la señal deseada desde miles de señales presentes y proporcionar suficiente amplificación para recuperar la señal modulada. Estos requerimientos son conocidos como selectividad y sensibilidad.

*Selectividad:* Es la habilidad del tuner de seleccionar una señal de una frecuencia deseada, mientras rechaza las frecuencias adyacentes a esta. Un sintonizador de televisión con buena selectividad aislará la señal deseada en el espectro de RF y eliminará todas las otras señales. La selectividad es obtenida usando circuitos LC, sintonizados para resonar a esa frecuencia deseada.

*Sensibilidad:* Es la habilidad del tuner de recibir niveles de señal débiles y amplificarlas lo suficiente para producir un nivel deseado de salida. La sensibilidad es una función de la ganancia total del este.

**DIAGRAMA DE BLOQUES.**

La siguiente ilustración, muestra las diferentes etapas de que esta formado el tuner; las etapas de VHF y UHF se separan en el filtro de entrada. El funcionamiento de sus respectivos bloques es exactamente igual hasta que se vuelven a juntar en el mezclador.

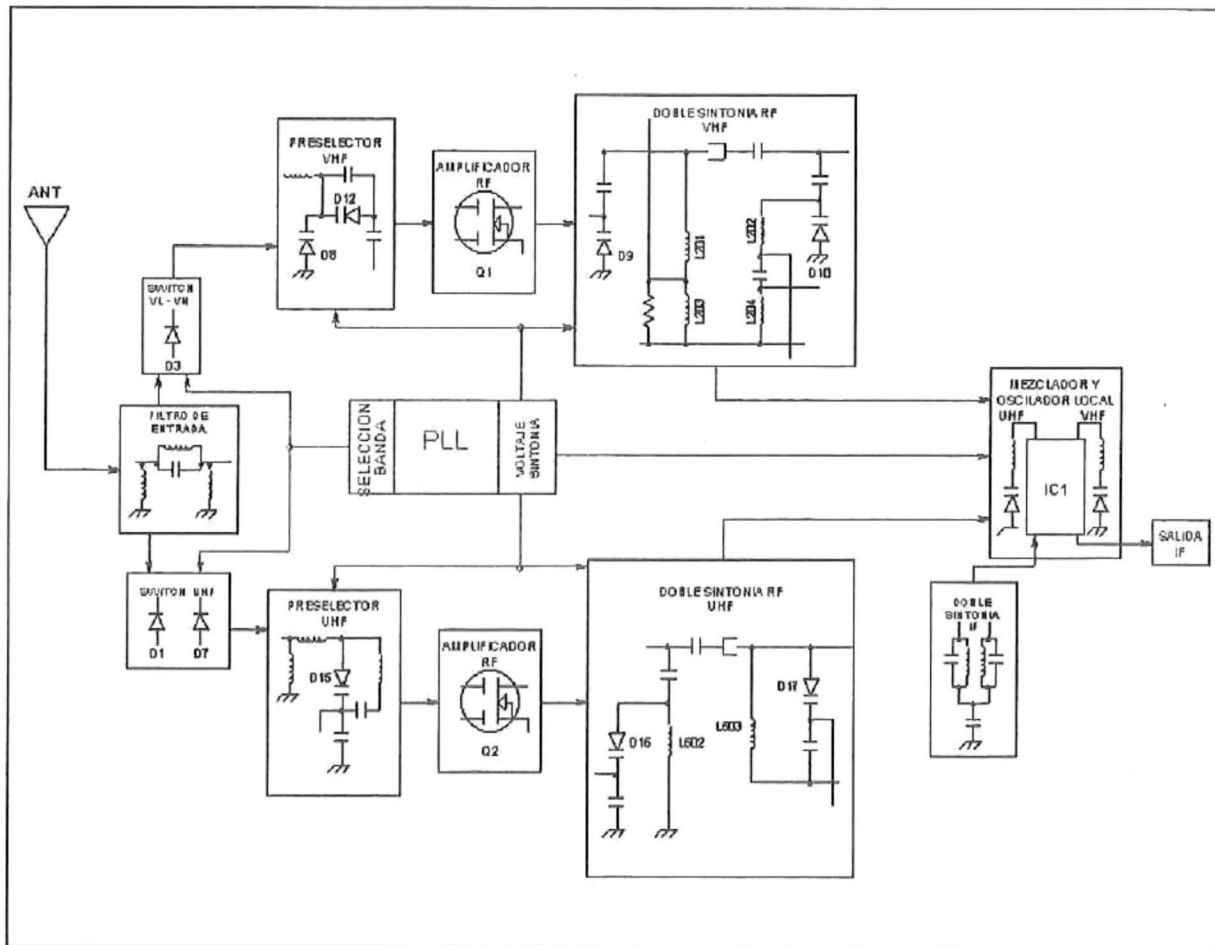


Figura 5. Diagrama de bloques del tuner.

**a).- FILTRO DE ENTRADA.**

Esta etapa esta conectada a la antena y su función principal es de suprimir las señales no deseadas que puedan causar interferencia en el funcionamiento del tuner. En este filtro estan contenidas las frecuencias de FM, CB, Imagen y de IF.

**b).-SWITCHES. (VL-VH-UHF).**

Después del filtro de entrada, la señal es seleccionada cuando es activado uno de estos interruptores y suministrada a la siguiente etapa en función de la frecuencia requerida.

**c).- PRESELECTOR.**

Su función principal es la de seleccionar, el rango de frecuencia donde esta contenida la información de la señal deseada. Su objetivo es la de proporcionar alguna selectividad inicial.

**d).- AMPLIFICADOR RF.**

La señal seleccionada por el preselector, es amplificada en esta etapa proporcionando la sensibilidad requerida. Generalmente los amplificadores son diseñados para proporcionar alta ganancia, de manera que señales débiles que lleguen a la antena puedan ser procesadas sin problemas. Sin embargo, cuando una señal con una amplitud muy alta es aplicada al tuner, los circuitos son sobrecargados causando distorsión. Para evitar ésto, el amplificador esta conectado a una señal de retroalimentación conocida como AGC (control automático de ganancia) en el gate 2 del transistor, el cual regula el nivel de salida del amplificador dependiendo del nivel de la señal de entrada.

**e).- CIRCUITO DE DOBLE SINTONÍA RF.**

La curva ideal de selectividad en recepción de una señal, debería tener lados perfectamente verticales como la mostrada en la figura 6a. Este tipo de curva no es posible obtenerla con ningún tipo de circuito electrónico.

La curva de respuesta típica de un circuito sintonizado, esta mostrada en la figura 6b. La forma de onda, muestra una atenuación gradual en los dos lados de la frecuencia central. A esta atenuación se le conoce como skirts (faldas).

Para lograr la reducción de esta atenuación, se usan dos o más circuitos de sintonía conectados en cascada para funcionar a la misma frecuencia.

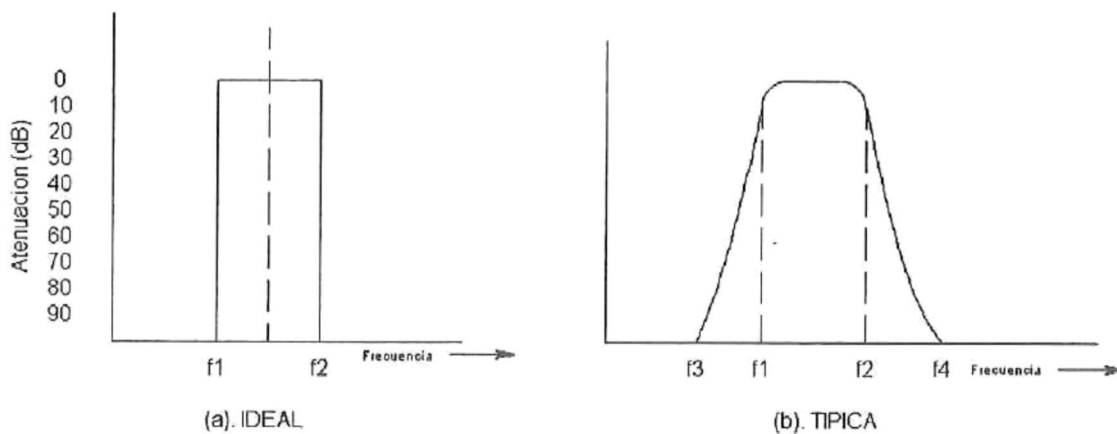


Figura 6. Selectividad.

La figura 7 muestra cómo la utilización de circuitos de sintonía en cascada, aumentan la selectividad reduciendo el ancho de banda.

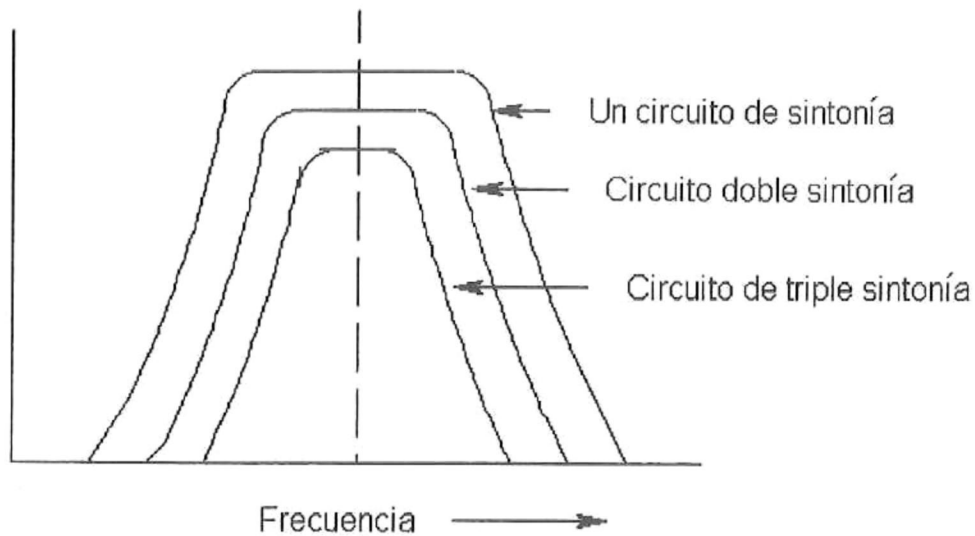


Figura 7. Respuesta de circuitos sintonizados en cascada.

#### f).- DOBLE SINTONÍA IF.

Como se analizó anteriormente, una buena selectividad de RF se obtiene mediante circuitos de sintonía en cascada.

Por el contrario, cuando se selecciona una frecuencia intermedia (IF), se debe tener cuidado de que la señal no sea muy angosta. Si el ancho de banda es muy estrecho, causará que se eliminen las bandas de los lados. Ello significa que las frecuencias de modulación altas, serán altamente reducidas en amplitud, distorsionando la señal recibida.

La naturaleza exacta de los tipos de señales que van a ser recibidas, deben conocerse ampliamente para que el ancho apropiado de IF pueda seleccionarse.

Una técnica para realizar esto, es usar circuitos de sintonía sobreacoplados; es decir, el acoplamiento de la señal de IF es hecho con un transformador de doble

sintonía. Los devanados primario y secundario, están conectados a un capacitor cada uno para resonar a determinada frecuencia.

La salida de voltaje contra frecuencia para el circuito de doble sintonía, depende estrictamente de la cantidad de acoplamiento magnético entre el devanado primario y secundario. Esto significa, que el espacio existente entre los dos devanados, determinará la magnitud del campo magnético generado en el primario que atravesará el secundario.

Lo anterior afecta no solamente la amplitud de la salida de voltaje sino también el ancho de banda.

**g).- MEZCLADOR Y OSCILADOR LOCAL.**

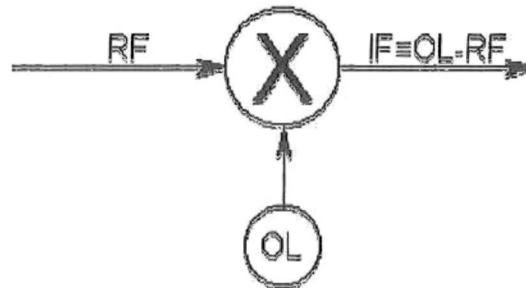


Figura 8. Mezclador y oscilador local.

En esta etapa se realiza la conversión de frecuencia de la señal de RF seleccionada en el circuito de doble sintonía a una señal de IF.

Para tal efecto, dos señales son suministradas a las entradas del mezclador. Una de ellas es la señal de RF y la otra la del oscilador local.

El mezclador realiza una multiplicación análoga de las dos entradas obteniendo como resultado una tercer frecuencia, la cual es el resultado de la diferencia entre las dos entradas.

## 6. DEFINICIÓN DE LA PRUEBA AUTOMATIZADA.

### Prueba de Aislamiento.

La prueba de aislamiento en un tuner (sintonizador de televisión) consiste en medir los parámetros de resistencia entre la terminal de BP (Bias PLL) y el blindaje (Frame), en otras palabras se mide la impedancia entre Vcc y GND; La corriente de fuga en terminales de AGC (Automatic Gain Control) y BT (Bias Tuning).

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones del producto:

Terminal	Especificación
BP	24K Ohms ~ 40K Ohms
BT	56 mV Máximo.
AGC	1.0 V Máximo.

Tabla 1. Especificaciones de producto.

A continuación se muestran los esquemas de medición de acuerdo a la especificación.

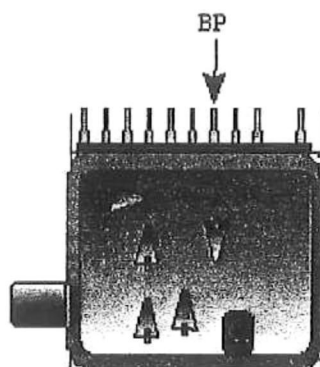


Figura 9. Medición de impedancia entre BP y el blindaje (frame).

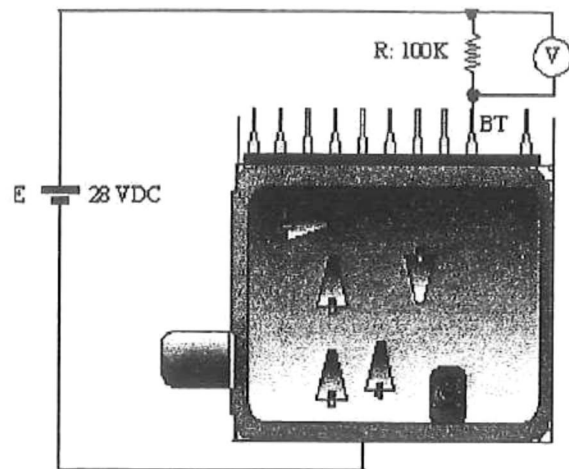


Figura 10. Esquema de medición de fuga en BT según la especificación.

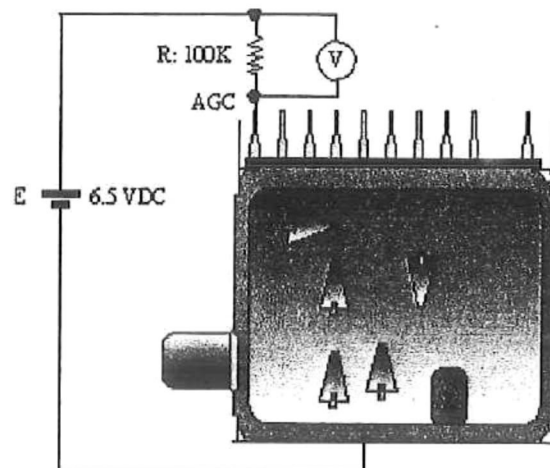


Figura 11. Esquema de medición de fuga en AGC según la especificación.

## 7. EQUIPO Y MATERIALES.

El equipo utilizado en este proyecto pertenece a la empresa SANYO Video Componentes, La tabla 2 muestra un listado del equipo.

Cantidad	Descripción	Modelo	Marca
1	Computadora portátil	Satellite Pro 430CDS	TOSHIBA
1	Controlador de Tuner	ESG7114JC	SANYO.
1	Selector de Banda	ACF21	LEADER.
1	Analizador de espectros	R3261C	ADVANTEST
1	Generador de señales	LSG222A	LEADER.
2	Fuentes de poder	PMC18-2	KIKUSUI
1	Multímetro digital	R6441A	ADVANTEST
1	Fuente de poder	HD24-4.8-A	Power One

Tabla 2. Lista de equipo.

También se utilizaron paquetes de diseño como son, el MicroCadam para el diseño mecánico, así como para los diagramas neumático y electrónico. Se utilizó el lenguaje Cyrano para la programación de los módulos inteligentes (M4RTU).

A continuación se muestra la tabla 3, que contiene la lista de materiales eléctricos y electrónicos utilizados.

Referencia	Cantidad	Descripción	Número o valor	Marca.
U1	1	Controlador.	M4RTU	Opto22
Dentro de M4RTU	1	Acondicionador de voltaje.	M4PS24D	Opto22
U2~U3	2	Unidad remota.	G4D32RS	Opto22
U4~U9, U11~U13, U16~U25	19	Optoacopladores	G4ODC5	Opto22
U37~U55, U67~U68	21	Optoacopladores	G4IDC5	Opto22
U61,U62	2	Convertidores A/D	G4AD6HS	Opto22
V001~V012	12	Válvulas.	SY3140-5LZ	SMC
V013~V015	3	Válvulas.	SY3540-5LZ	SMC
G009, R010	1	Semáforo.	SLE-302A	Pat Lite.
M001~M002	2	Electromagnetos.	5744K61	McMaster Carr
S001,S005,S006 S007,S008, S009 S010.	7	Sensor para pistón CXS...	D-Z73L	SMC
S017	1	Sensor de proximidad.	E2E-X1C1	OMRON
S002,S003,S004 S018,S019	5	Sensor para pistón CDJ...	D-C73L	SMC
S010~S016	6	Sensor para pistón CDQ2...	D-A73L	SMC
SW01~SW03	3	Interruptores.	46F3126	Newark Electronics

Tabla 3. Relación de materiales eléctricos y electrónicos utilizados.

---

## **8. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.**

El proyecto consta de los siguientes movimientos:

El tuner es tomado de la banda y transportado por actuadores neumáticos y sujetadores magnéticos (Electroimanes) hasta la estación de prueba de Intermodulación en Canal 6. Una vez terminada la prueba de Canal 6, se transporta nuevamente el tuner hacia la estación de prueba de Aislamiento, una vez en esta dependiendo si la prueba de Canal 6 pasó o no pasó se realizará la prueba de Aislamiento, si se efectúa, el tuner se sujeta con puntas de prueba actuados mediante neumática y se procede a realizar lecturas de resistencia en BP mediante un multímetro conectado serie al M4RTU/DAS, para proseguir con las lecturas de fuga en terminales de BT y AGC, mediante un par de módulos de conversión analógico-digital situados en las cavidades del M4RTU/DAS.

Terminada la prueba de Aislamiento se transporta el tuner hacia una estación más, que es la de rechazo o paso, si es rechazado el tuner es desplazado de la rampa de paso y se marca de que prueba fue el rechazo y si el tuner pasó las dos pruebas se activa la rampa de paso.

Una vez ya terminada la máquina e implantada en producción se requirió por parte del departamento de calibración el modo manual de la máquina, el cual consiste en que las pruebas se realicen por estaciones, o sea, que se pueda tener un tuner en la prueba de canal 6 o aislamiento, para proceder con la calibración de equipos.

Todas las estaciones antes mencionadas se muestran en el anexo A (Aspecto mecánico del proyecto) en la figura 14.

## 9. SUBSISTEMAS DEL PROYECTO.

La figura 12 muestra cómo está interconectado el sistema de control a los sistemas proyecto neumático y mecánico.

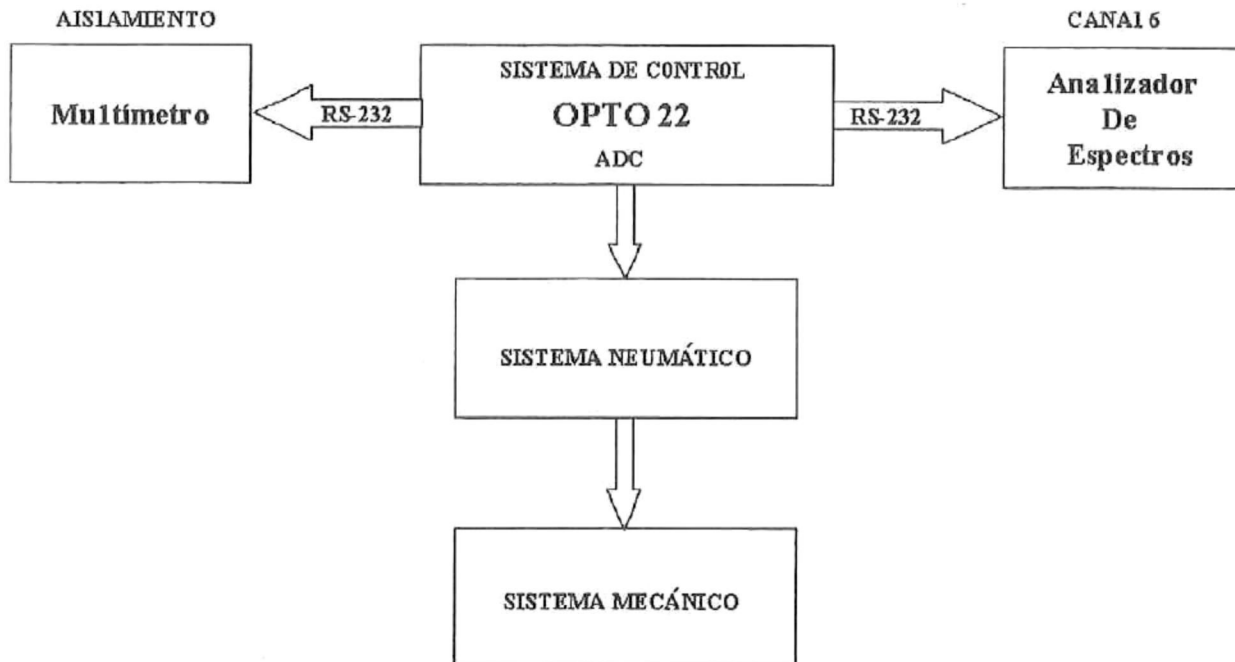


Figura 12. Interconexión del sistema de control.

A continuación se da una tabla para localizar los diagramas y dibujos de los sistemas neumático, mecánico y de control.

Sistema	Localización
Mecánico	Anexo A
Neumático	Anexo B
Control	Anexo C.

Tabla 4. Localización de dibujos y diagramas.

---

## **10. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL.**

### **M4RTU/DAS [1].**

Combina las características y funciones de una unidad de telemetría remota (RTU Remote Telemetry Unit) con un poderoso sistema de automatización distribuida (DAS Distributed automation system). Diseñado específicamente para aplicaciones en el campo industrial. El avanzado software y hardware han sido diseñados para desempeñarse en cualquier tipo de red o ambiente de control remoto.

Tiene dos sistemas de procesadores, uno encargado de la comunicación con el anfitrión (host) y el control del programa (68020 de 32 bits) y el otro sistema el encargado del control de sus propios canales de entrada y salida digitales, así como de canales analógicos (80C196 de 16 bits). También tiene un bus vertical de tres slots (M4BUS) y una fuente modular compacta seleccionable. Un total de ocho canales digitales y cuatro analógicos son disponibles en éste, estos canales son para los módulos G4. Se puede comunicar con otros módulos inteligentes en un proceso de control vía serie o de red de acuerdo a la opción seleccionada.

El M4RTU/DAS viene con una memoria RAM respaldada con batería de 256KB y una memoria FLASH de 256KB, ambas pueden ser expandidas a 1MB. La RAM puede ser utilizada para almacenar el programa (Strategy) y los datos. La memoria flash almacena el sistema operativo (kernel) y puede ser usada para almacenar el programa permanentemente.

Las opciones disponibles para la interface de comunicación son varias como tarjetas Ethernet (M4SENETU por fibra óptica y M4SENETC por cable), ARCNET (M4SARC) e interfaces serie como RS-232 y RS-422/RS-485).

El M4RTU es compatible con los programas de entorno como el CYRANO 200 [7] y el mystic MMI (Man Machine Interface) [7].

La siguiente figura muestra la arquitectura del M4RTU/DAS.

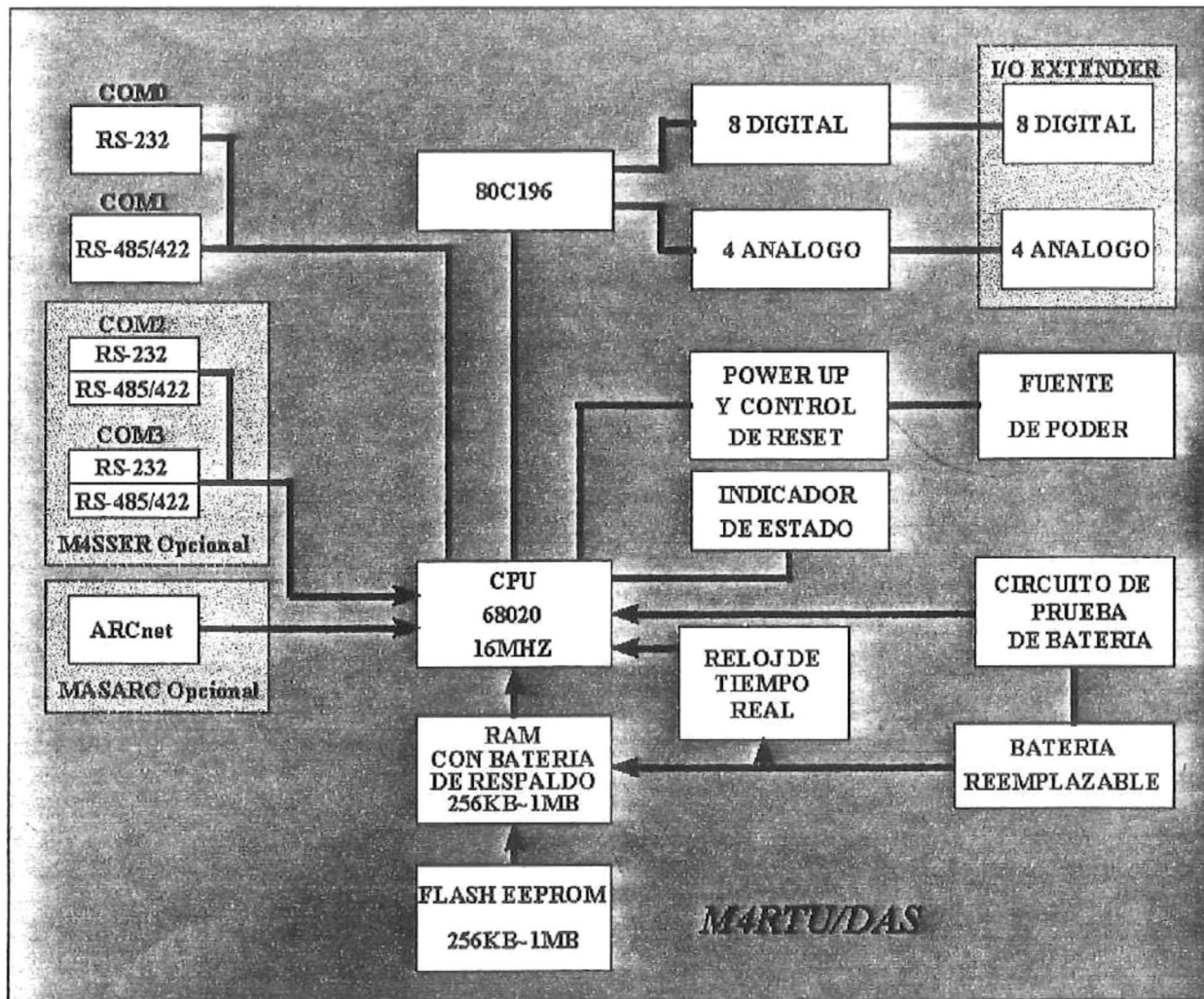


Figura 13. Diagrama a bloques del M4RTU.

#### Características:

- Diseño modular integrado.
- Unidad sencilla para procesos de control con entradas y salidas ya sean analógicas o digitales.

- Soporta hasta tres tarjetas opcionales que son: Tarjetas series y tarjetas ARCnet por cable y fibra óptica.
- Módulos de fuentes de poder opcionales.
- Compatible con CYRANO 200 y el mistic MMI (Man Machine Interface).
- Acceso remoto con software.
- Compilable con digramas de flujo AGA.

**Especificaciones:**

CPU: Procesador motorola 68020 de 32bits.

Procesador de 16bits 80C196 para el control entradas y salidas.

Frecuencia de reloj.

16.67 MHz.

Memoria.

RAM: 256 KB expandible a 1 MB con respaldo de batería para uso en programas y datos.

FLASH Controlador. 256 KB expandible a 1 MB para uso en programas y el firmware.

Tarjeta cerebro. 128KB.

Batería de respaldo:

3.6 V de litio no recargable.

E/S:

Unidad Base: 4 canales analógicos, 8 digitales multifunciones.

Unidad de extensión:

Adhiere 4 canales analógicas y 8 digitales multifunciones.

Expansión: Bricks Mystic 200 estándares vía puerto RS-485.

Comunicación:

Unidad base: Puertos (1) RS-232 y (1) RS-485.

Expansión: ARCnet y Puertos series configurables.

Modem: Directo y radio frecuencia.

Reloj de tiempo real:

Reloj/Calendario, Epson 62421A con batería de respaldo.

Requerimientos de poder:

5 VDC a 3.0 Amp (máximo).

24 VDC a 300 mAmp (máximo).

Temperatura:

De 0 a 70 grados centígrados.

Software:

Cyrano y Mystic MMI (Man Machine Interface).

Sistemas monitores:

Watchdog timers.

Monitor de poder.

Temperatura ambiente.

Nivel de voltage en la RAM.

**MÓDULOS DE E/S G4D32RS [2].**

Tiene alta capacidad en canales Entrada/Salida (E/S), cada unidad ofrece flexibilidad, puntos sencillos, control de encendido o apagado y latch para cada uno de sus treinta y dos canales digitales. Para la comunicación con otros sistemas mistic utiliza comunicación RS-485 usando tres cables.

Está acoplado con la programación en CYRANO y desarrollo en multitareas con programación en diagramas en flujo.

**Características:**

- Bajo costo.
- Latch de entrada en cada una de sus E/S.
- Aislamiento óptico y electrónicamente de las señales.
- 100% compatible con el bus mistic de E/S.

**Especificaciones:**

CPU: Procesador 80C51 de 8bits.

Frecuencia de reloj del CPU: 22 MHz.

**Comunicación:**

Velocidad de bus: 300 - 115.2 Kbd.

Tipo de cable: 3 cables, par trenzado + GND.

Máxima longitud de cable: 3000 ft. (Más longitud con repetidores).

Modo: ASCII o Binario.

Protocolo: RS-485, half duplex.

Tiempo típico de E/S (incluyendo tiempo de transferencia en la comunicación).

Lectura de 16 canales: 1.6 ms.

Escritura de 16 canales: 1.8 ms.

Latch (mínimo ancho del pulso):

100 Microseg.

Software:

Cyrano 200.

Requerimientos de poder 24VDC  $\pm 0.5V$  con 32 módulos instalados.

Cualquier brick en el bus: 220 mA.

Brick con todos los módulos

instalados (32 x G4): 48 A.

### **G4IDC5 [2].**

Estos módulos de entrada de DC son usados para sensar niveles de encendido o apagado. Cada módulo provee un aislamiento óptico de 4000 Vrms entre el campo de entrada y salida.

Características:

- 4000 VAC de aislamiento óptico.
- Niveles lógicos de 5, 15 y 24 VDC.
- Contiene LED indicador de estado.

Especificaciones:

Temperatura de operación:	-30 a 70 C.
Caída de voltaje:	0.4 @ 50 mA.
Corriente de salida (sinking):	50 mA.
Corriente de fuga sin entrada.	100 $\mu$ A @ 30 VDC.
Transistor:	30 V de voltaje inverso.
Intervalo de entrada:	10 - 32 VDC.
Tiempo de cambio a nivel alto:	5 ms.
Tiempo de cambio a nivel bajo:	5 ms.
Voltaje nominal suministrado de salida:	5 VDC.
Intervalo de voltaje suministrado de salida:	5 VDC.
Corriente suministrada de salida:	12 mA.
Resistencia de entrada:	1.5 Kohms.
Resistencia de control:	220 ohms

### **G4ODC5 [2].**

Estos módulos son usados para controlar o interrumpir cargas eléctricas. Cada módulo tiene aislamiento óptico de 4000 Vrms entre el campo de los elementos y el control lógico.

#### Características.

- 4000 Vac de aislamiento óptico.
- Contiene led indicador de estado.
- Fusible removible.

- Soporta sobre cargas de corriente de 5 A por un segundo.
- Maneja 5, 15 y 24 Vdc de niveles lógicos.
- Temperatura de operación de -30 a 70 C.

#### Especificaciones.

Voltaje de línea máximo.	60 VDC.
Rango de voltaje de operación.	5 - 60 VDC.
Corriente.	
@ 45 C ambiente	3 A.
@ 70 C ambiente	2 A.
Corriente de fuga a 60 vdc.	1 mA.
Voltaje lógico nominal.	5 Vdc.
Rango de voltaje lógico (Vcc).	4 - 8 Vdc.
Caída de voltaje.	1 Vdc.
Corriente del nivel lógico a 5 Vdc.	12 mA.
Resistencia de control.	220 ohms.

#### **M4PS24D [2].**

Fuente de poder modular para cualquier tipo de ducto M4BUS Controller. Este módulo proporciona un filtro de línea y regula un voltaje de 24 Vdc a 5 Vdc para la alimentación del M4RTU (es decir, es un convertidor de DC a DC).

#### Características.

- Compatible con el bus M4BUS.

- Eficiente diseño compacto.
- Protección de fusible.
- Contiene filtro EMI (Interferencia Electromagnética).
- Interruptor de encendido y apagado.
- Filtro para interferencia electromagnética de entrada para la línea de voltage.

### **G4AD6HS [2].**

Es un módulo de entrada para conversiones analógico a digital de un solo canal, esta ópticamente aislado entre el voltaje de entrada y la conversión digital.

Características:

- 4000 Vrms de aislamiento a transientes.
- Entrada en modo diferencial.
- 12 bits de resolución.
- Calibrado de fábrica.
- Operan con una fuente sencilla de 24 volts.
- Temperatura de operación de 0 a 70 grados centígrados.

No. De parte	Voltaje nominal de entrada	Rango arriba y abajo.	Presición	Tiempo de respuesta
G4AD6HS	0 a 5 VDC	-0.3 a 11 VDC	±0.5mV	<3 mS

### **E2E-X1C1 (Sensor inductivo de proximidad) [9].**

Especificaciones.

- Tipo inductivo.
- Cuerpo blindado.

- Voltaje de operación de 10 a 30 VDC.
- Consumo de corriente 17 mA.
- Detecta objetos metálicos.
- Distancia máxima de detección 1 mm.
- Control de salida NPN-NO de colector abierto.
- Carga máxima 100 mA.
- Caída de voltaje en estado de encendido de 2 VDC.
- Frecuencia de operación de hasta 3 Khz.
- Temperatura de operación de -25 to 70 grados centígrados.

**SY3140-5LZ (Válvula) [10].**

Características.

- Válvula de 1 solenoide con dos posiciones.
- Piloto interno.
- Voltaje de operación de 24 VDC.
- Con cable de 300mm de longitud.
- Con luz indicadora y supresor de picos de voltaje (surge suppressor).

**SY3540-5LZ (Válvula) [10].**

Características.

- Válvula de 2 solenoides, tres posiciones y presión al centro.
- Piloto interno.
- Voltaje de operación de 24 VDC.

- Con cable de 300mm de longitud.
- Con luz indicadora y supresor de picos de voltaje (surge suppressor).

---

## 11. PROGRAMACIÓN.

Para realizar la programación del prototipo se utilizó el lenguaje visual de control Cyrano 200, éste es fácil de usar ya que desarrolla aplicaciones de control para los sistemas Opto 22's mistic, basándose la programación en diagramas de flujo (flowcharts), no requiere mucha experiencia en programación y esto lo hace que sea autointuitivo en su aprendizaje.

Tiene capacidad de multitareas, capacidad completa de depuramiento y tiene una extensa línea de utilerías para hacer más versátil el diseño de programas de control. A continuación se muestran diagramas a bloques de cada uno de los programas usados en el prototipo (todos los programas se incluyen en el anexo D).

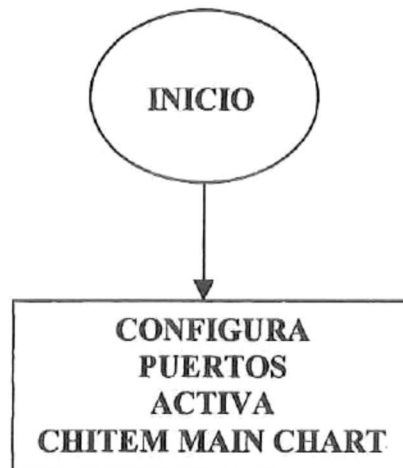


Figura 14. Programa Powerup.

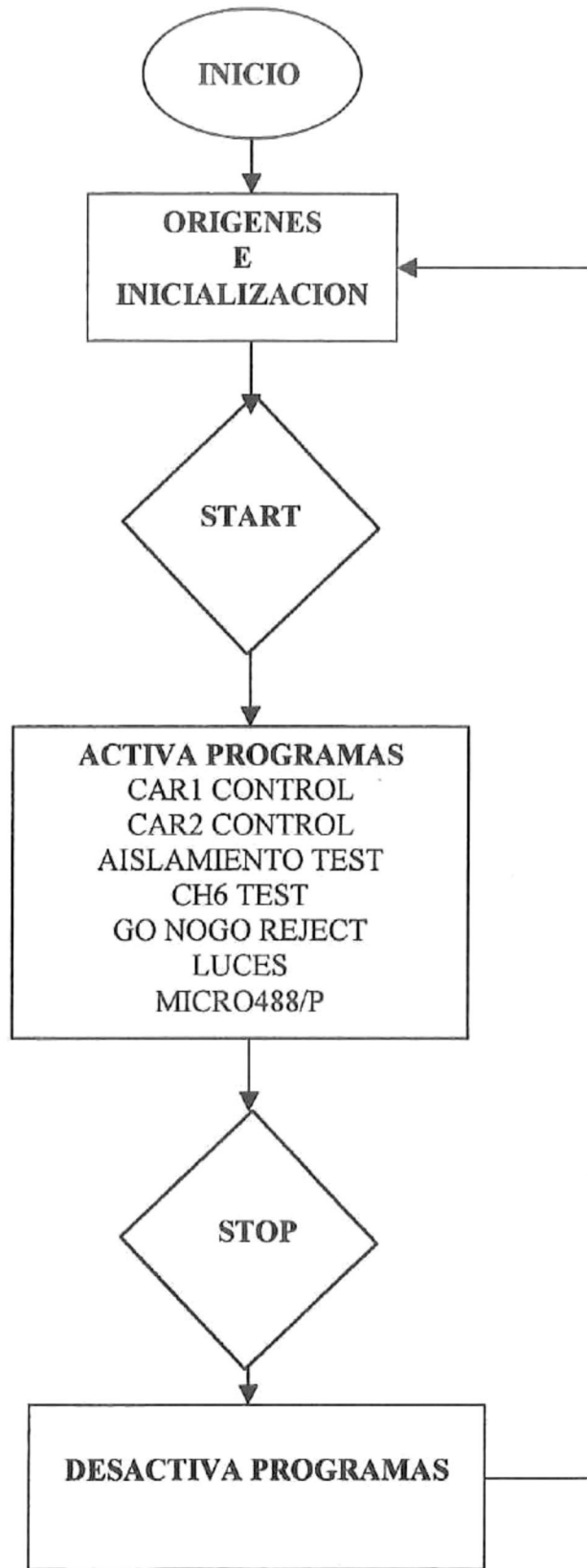


Figura 15. Programa Main Chart.



Figura 16. Programa Car1 Control.

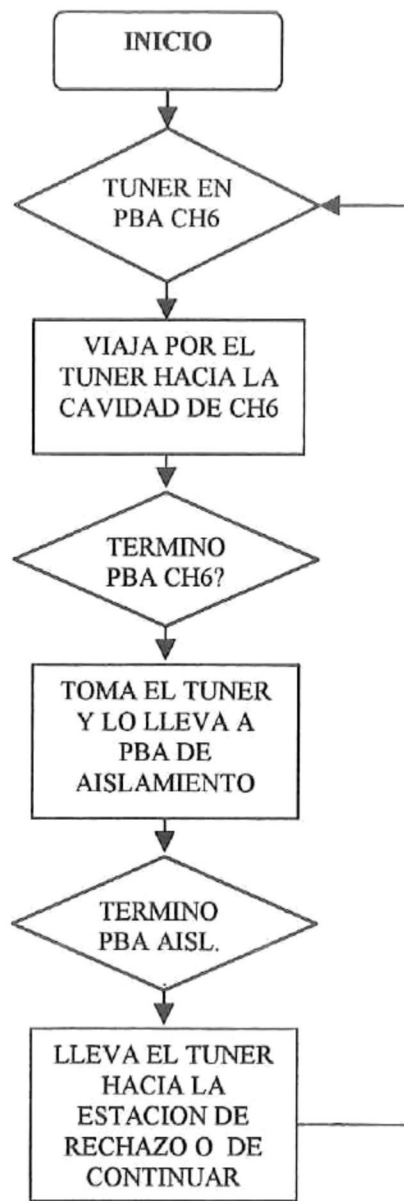


Figura 17. Programa Car2 Control.

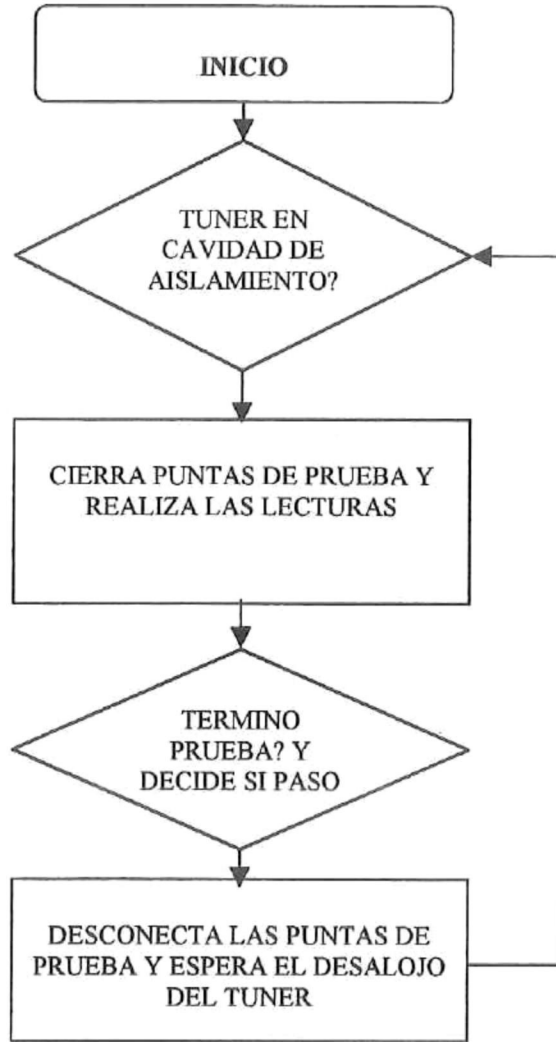


Figura 18. Isolation Test

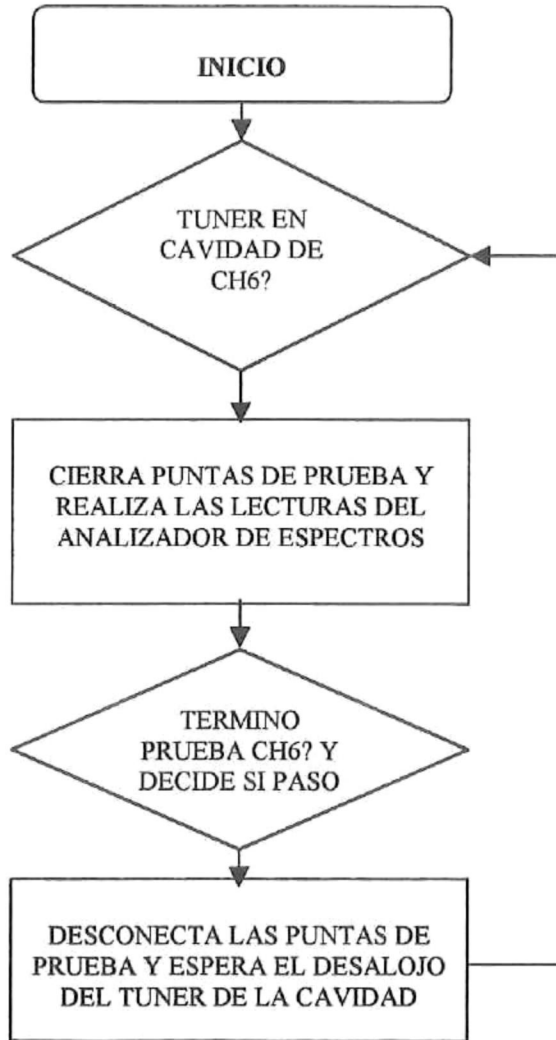


Figura 19. Programa Ch6 Test.

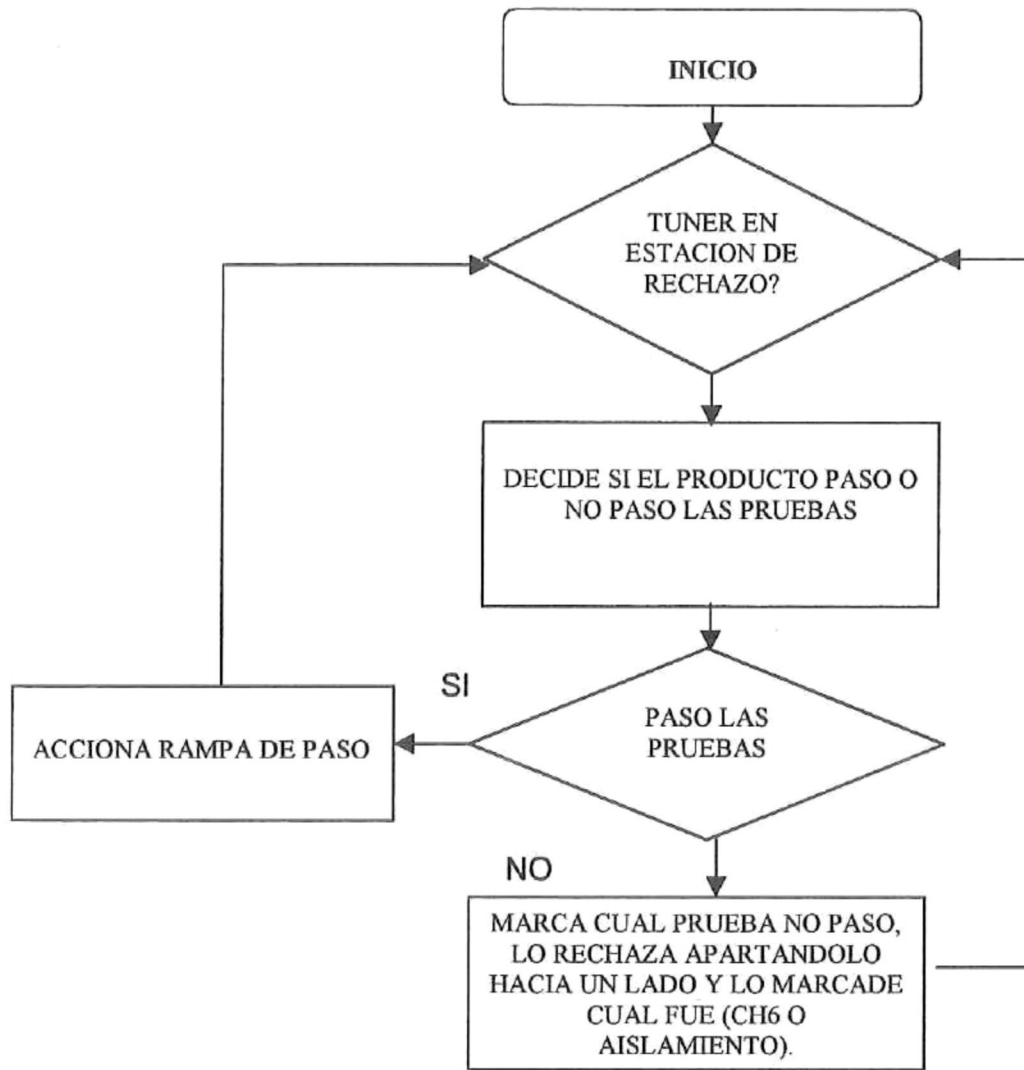


Figura 20. Programa Go No Go Reject

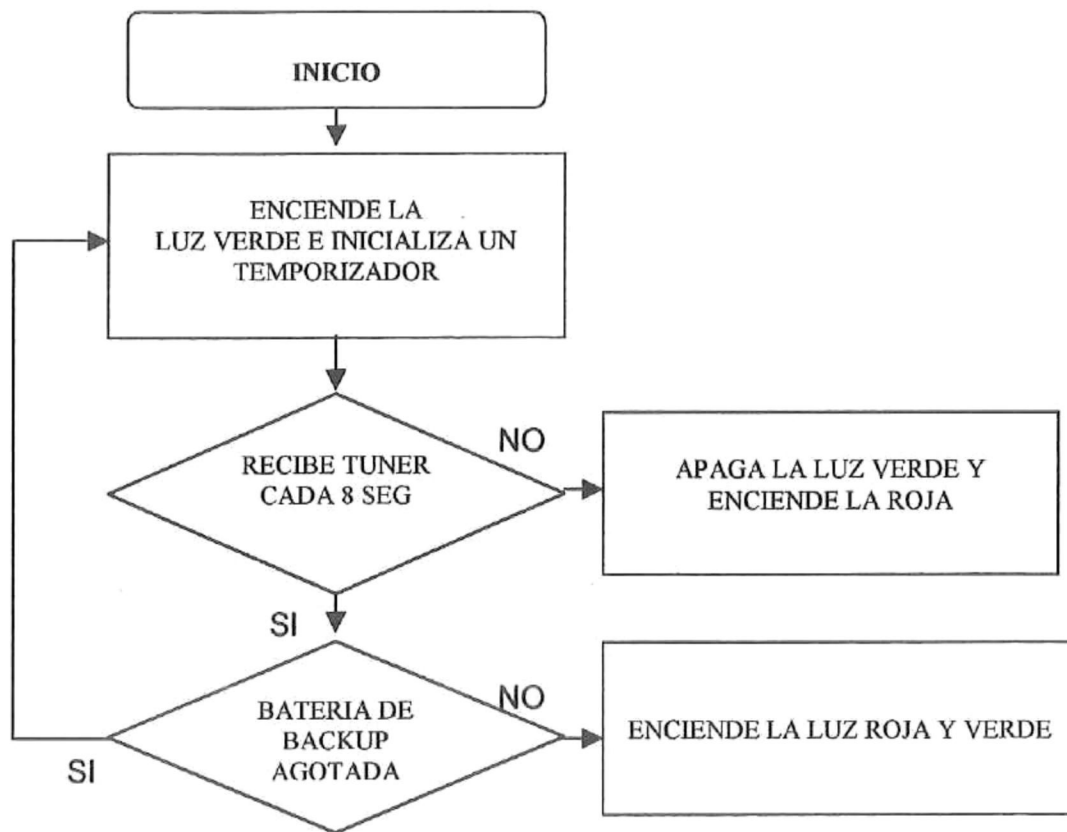


Figura 21. Programa Luces.

---

## **12. DISCUSIONES.**

Algunos de los problemas presentados durante la realización de el prototipo, fué la imprecisión de posicionamiento que se da con el sistema neumático, puesto que por la inercia del movimiento causaba un desplazamiento excesivo sobre las cavidades de prueba, esto se corrigió mediante el uso de topes mecánicos, así también se usó un arreglo de válvulas externas al manifold para reducir velocidad, ya que se necesitaba regular escapes de aire para poder dar menor velocidad.

---

### **13. CONCLUSIONES.**

De la manera actual en la que la máquina opera en producción en la empresa SANYO video componentes, se puede apreciar que cumple con el objetivo y las metas fijadas al inicio de este trabajo.

El cambio en productividad fue del 66.17 al 70.31, dado que la producción sin la máquina era de 4500 piezas con 68 operadores, y con la máquina se redujeron a 64.

El cambio de tiempo de operación fue cambiado de 3 seg a 0.8 seg.

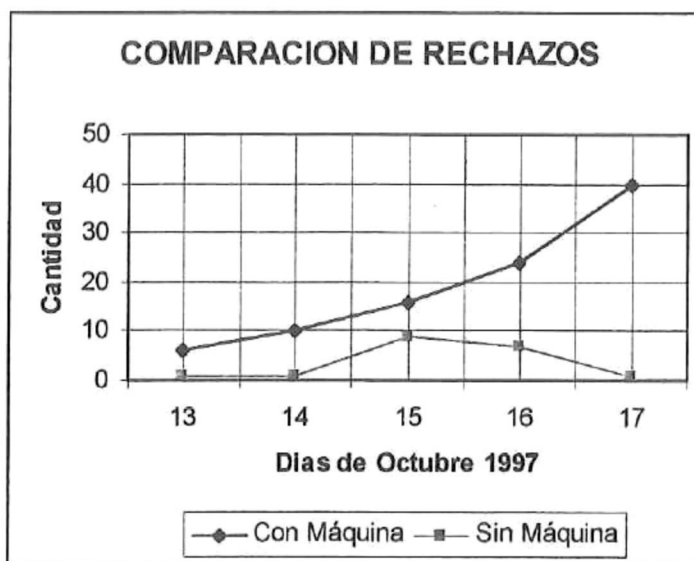
Los rechazos en la máquina aumentaron, debido a que influyen diversos factores tales como, el lote usado de circuitos PLL o componentes equivocados que son realmente detectados, entre las causas más comunes. Así también los rechazos en la operación manual de la prueba (observados en otra línea contigua) no son similares en cantidad a los realizados por la máquina, debido a causas tales como, operador nuevo con falta de atención en su trabajo u operador aburrido o distraído con la misma actitud anterior. Esto influye de gran manera puesto que la operación es de observación principalmente. Así con la introducción de esta máquina el factor humano de error fue eliminado.

Una comparación de lo anterior se muestra en la gráfica 1.

Del diseño (sistema de control) se puede apreciar que ofrece grandes ventajas el controlador (M4RTU/DAS) como son: Es un sistema modular, multitareas, tiempo de programación reducida, etc. Pero por la experiencia en la realización de este prototipo deja en claro que es para procesos lentos ya que no puede dar seguimiento eficaz de posiciones debido a la capacidad multitareas.

La máquina puede ser mejorada intercambiando el sistema de posicionamiento neumático por un sistema que incluya motores de pasos o servomotores, esto nos daría una mejor precisión en movimientos de arranque y paro.

También se considera que la máquina puede ser mejorada si tuviera un sistema de señal acústica que pueda dar referencia si tiene alguna falla ó está parada.



Gráfica 1. Comparación de rechazos.

---

**BIBLIOGRAFÍA.**

- [1]. Form 676-960905, M4RTU/DAS User's guide (Sept 1996).
- [2]. Form 532-9508015, Mystic 200 Family data book (Ago 1995).
- [3]. Festo, Manual Didáctico (1997).
- [4]. Advantest Corporation, R3261/3361 Series Spectrum Analyzer Instruction Manual (1989).
- [5]. Hernández, Reynaldo. Manual de técnicos (1996).
- [6]. Advantest Corporation, R6441 Series Digital Multimeter (1994).
- [7]. OPTO22, CYRANO User's Guide form 702.0 (1995).
- [8]. Japan International Cooperation Agency, July of 1994.
- [9]. OMRON, Sensing Products, Cat. No. CEDSAX1 (1995).
- [10]. SMC, SY Series, Cat. No. E135-A (1995).

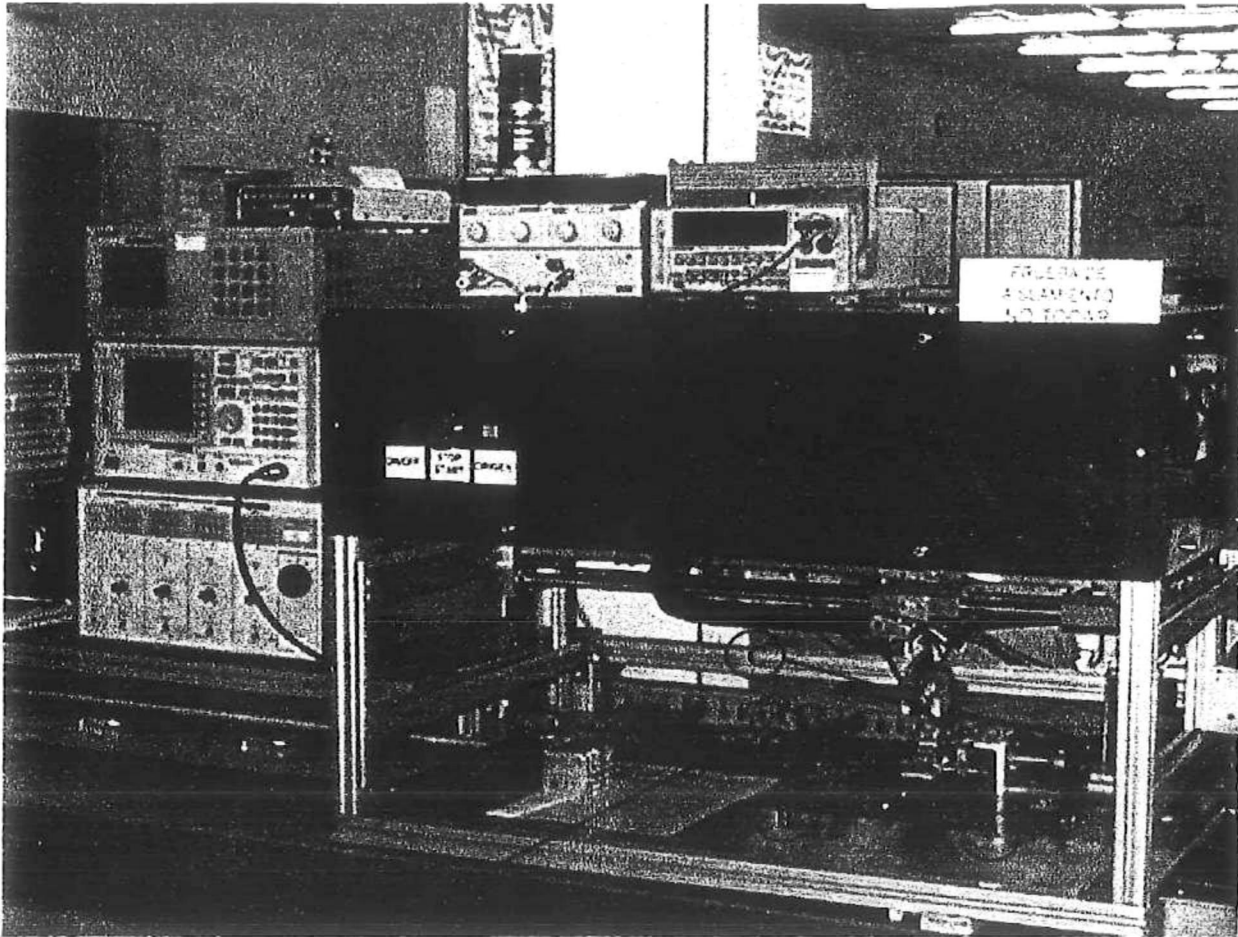
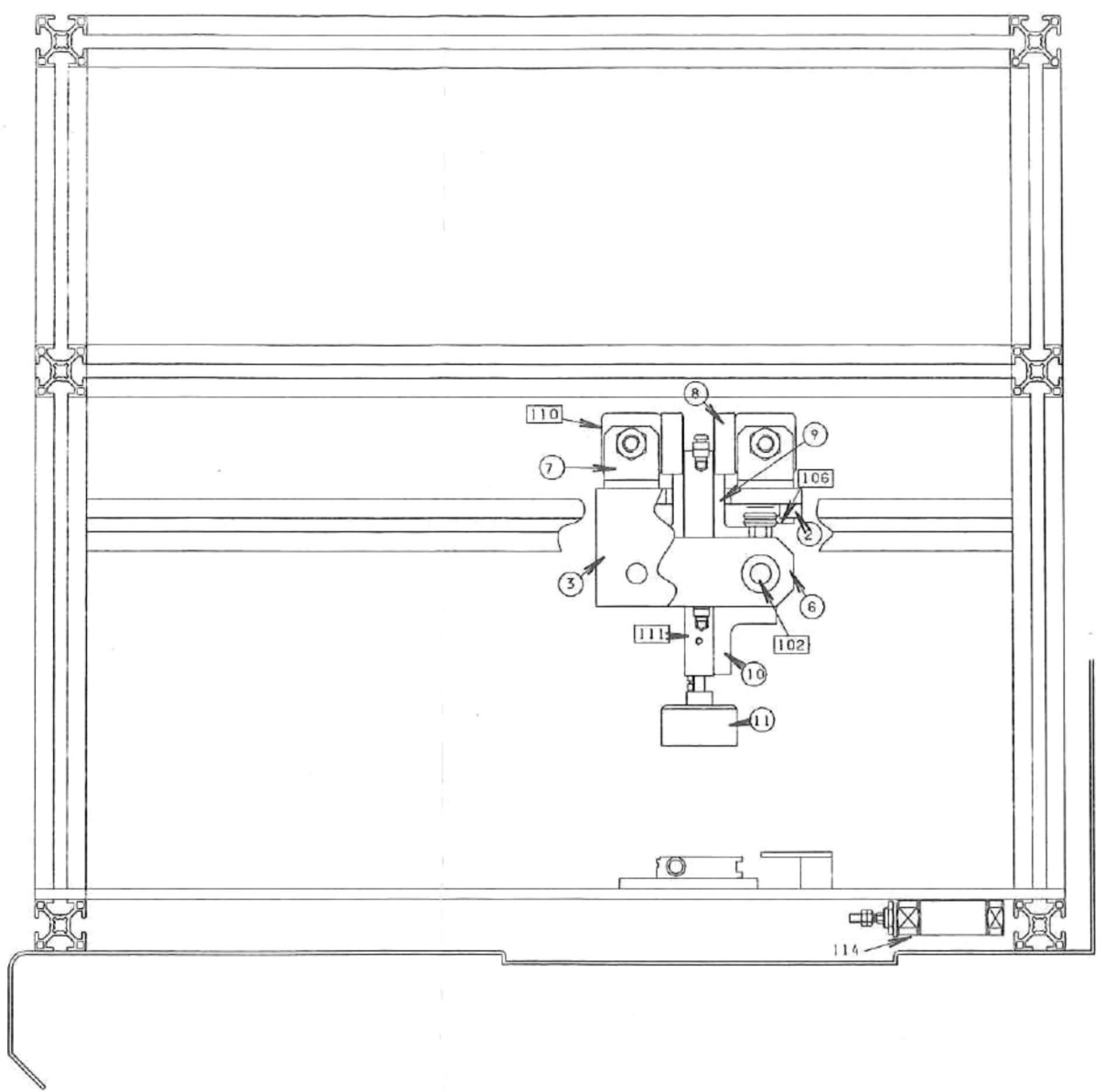
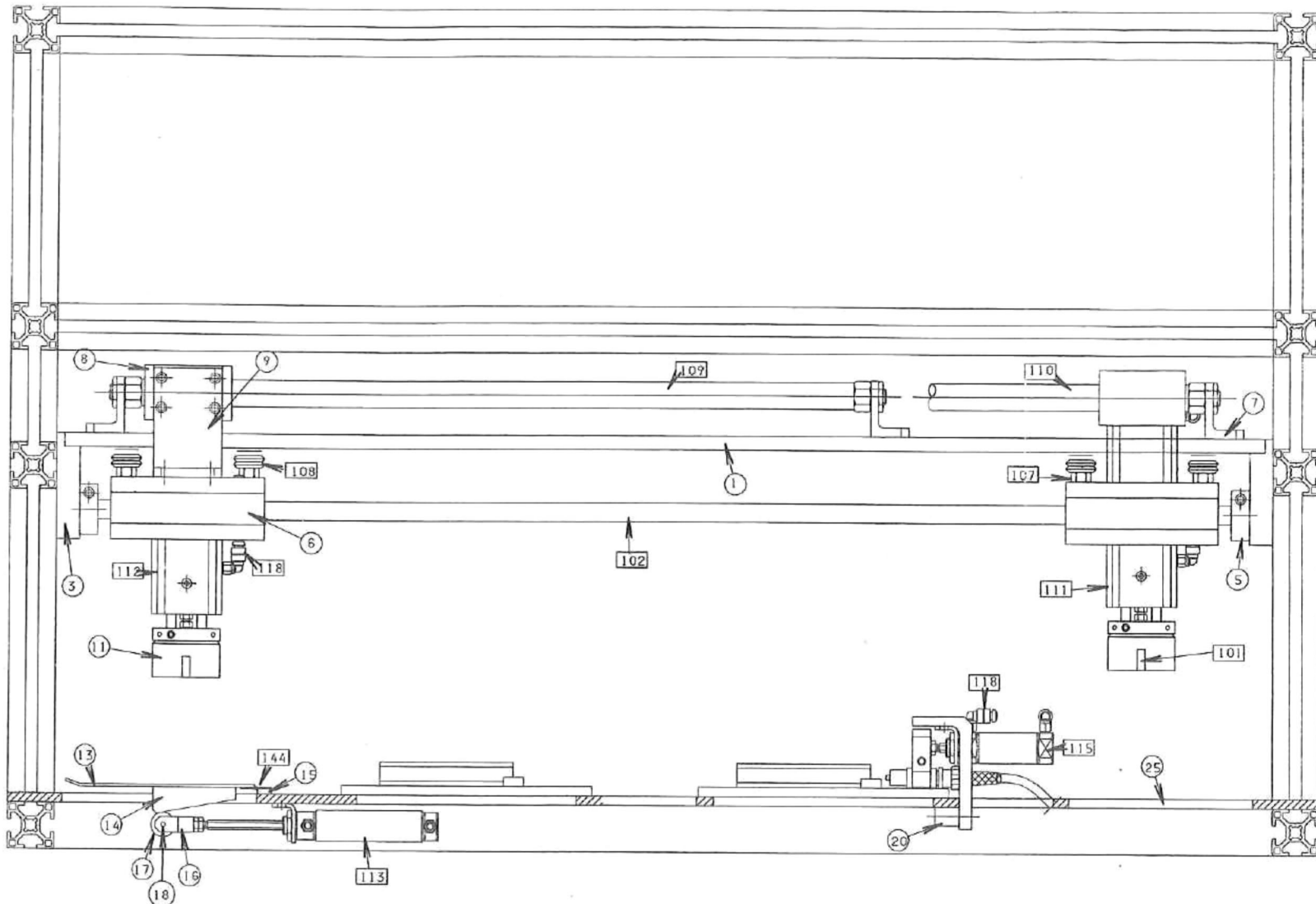
**ANEXO A. (Aspecto del sistema mecánico)**

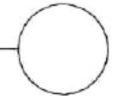
Figura 22. Identificación de estaciones en el prototipo.

- A. Toma el tuner desde la banda.
- B. Prueba de Intermodulación en Canal 6.
- C. Sujetador magnético.
- D. Prueba de Aislamiento.
- E. Estación de rechazo.

Para el diseño mecánico se utilizaron principalmente materiales de aluminio por ser barato, liviano y fácil de maquinar, en la siguiente página se muestra el prototipo en su etapa de diseño mecánico.



ENSAMBLE DE PIEZAS



APPROVED  
J. L. Gutierrez

CHKD :  
M. Valdovinos

KD :  
O. Sanchez

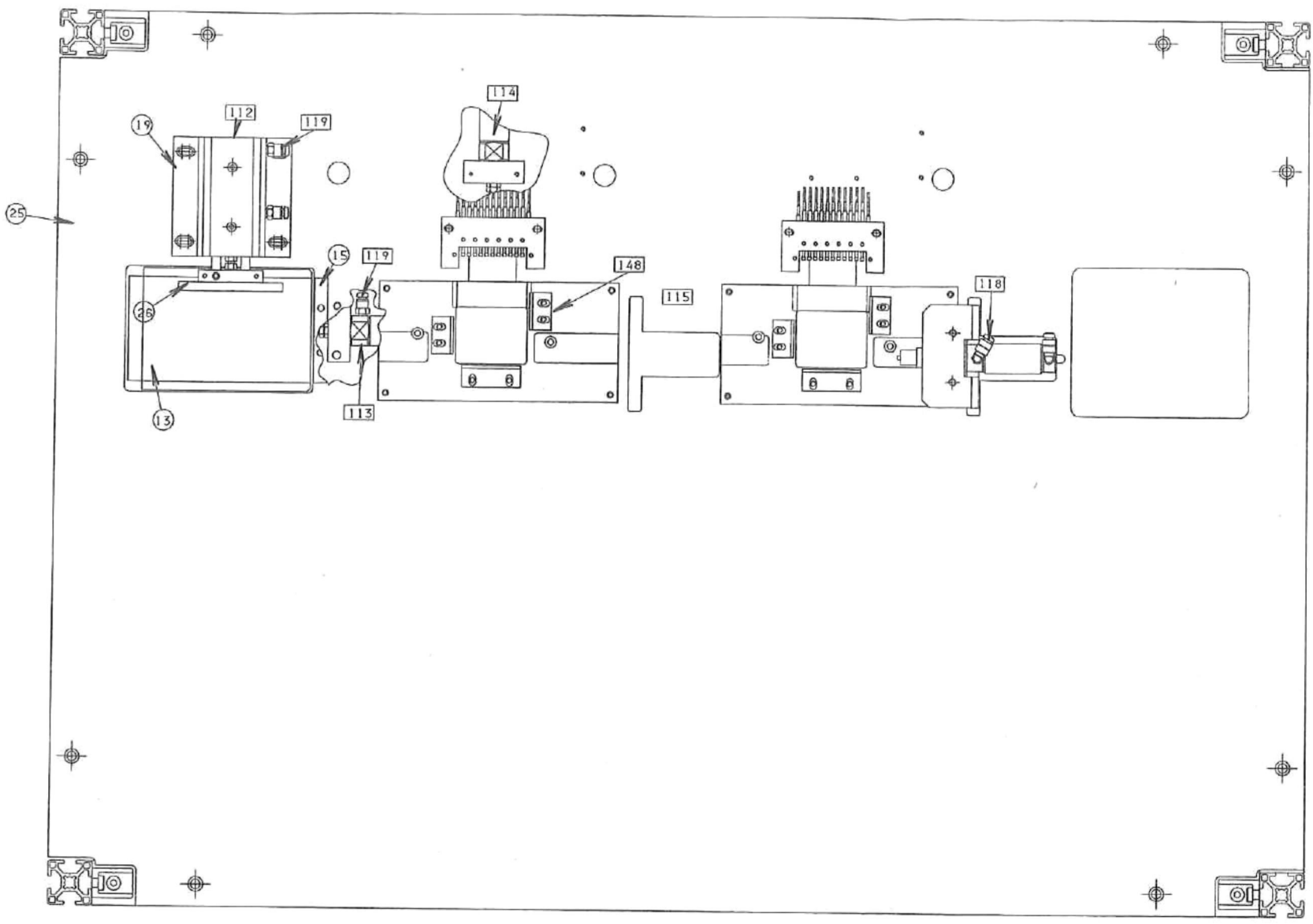
DESIGNED :  
M. Valdovinos

DRAWN :  
Esparza & Valv.

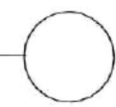
7/10/97	A	ULTIMA IMPRESION.			NOTE
MK	DATE	REV. NO.	REVISION	SUB/SEC	

TOLERANCES		SCALE	MATERIAL :	PART CODE :	PAGE
OVR	± 0.2	1:4	VARIOS INDICADO	PRY-96004-TU	1/20
UND	± 0.2	⊕	FINISH :	PART NAME :	
HOLES	0.2		VARIOS	POSICIONADOR DE CHITEM-3	
		UNIT	MAKER :	ORIGINAL MODEL :	DRAW. NO.
		MM	UNI-CODE :	TUNER	
				DRAW. ID :	DATE :
				PPJ, TU, 96004	05-MARZO-1996

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G



ENSAMBLE DE PIEZAS



APPROVED  
J.L. Guzman  
CHKD : M. Valdovinos  
O. Sanchez  
DESIGNED : M. Valdovinos  
DRAWN : Esparza & Valv.

7/10/97	A	ULTIMA IMPRESION.	NOTE
MK	DATE	REV. NO.	REVISION
1	REV. "B"		

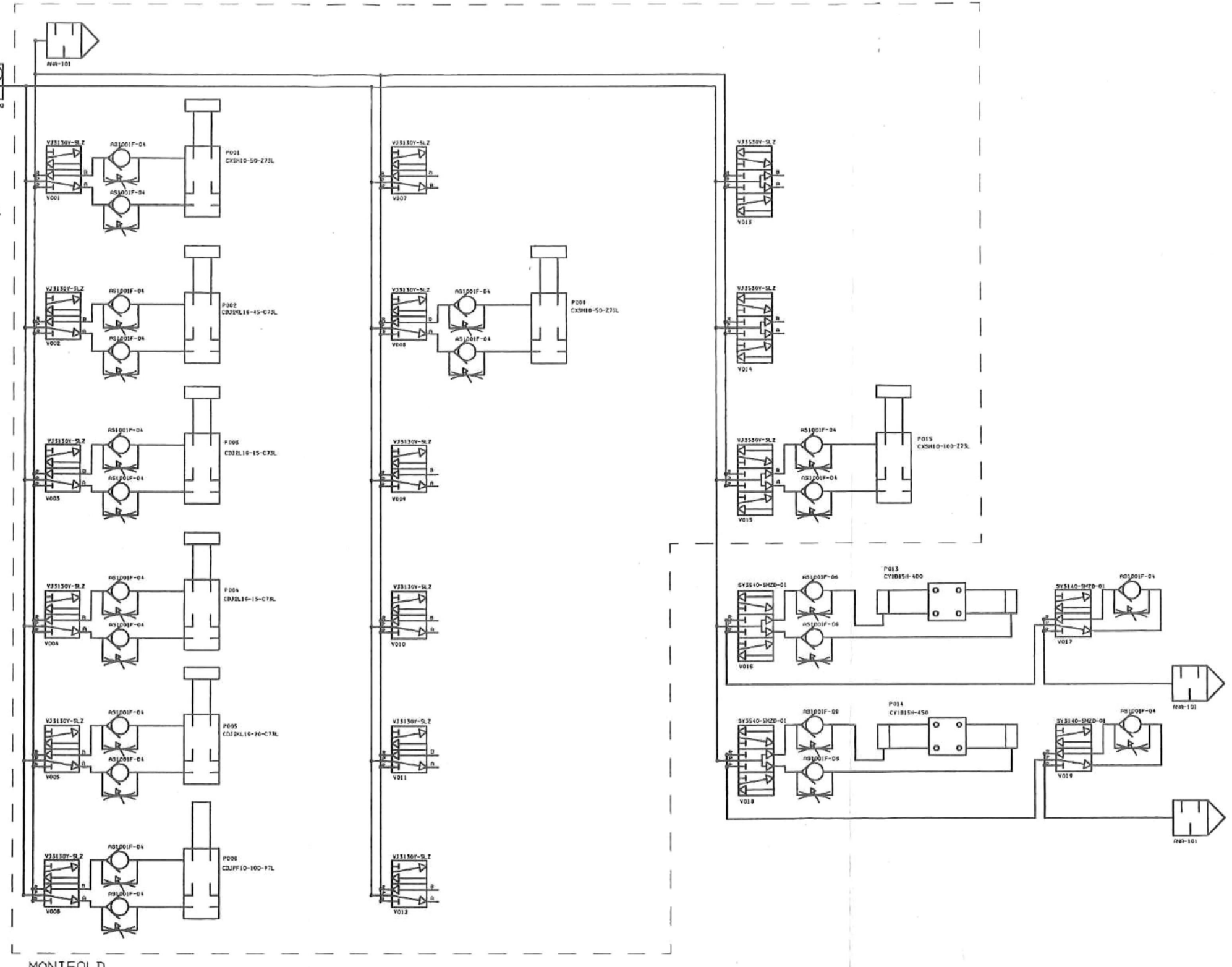
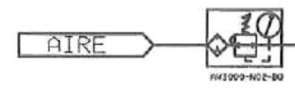
TOLERANCES	SCALE	MATERIAL :	PART CODE :	PAGE
OVR ± 0.2	1:4	VARIOS INDICADO	PRY-96004-TU	2 / 20
UND ± 0.2		FINISH : VARIOS	PART NAME :	
HOLES 0.2	ANGLES	UNIT	ORIGINAL MODEL :	DRAW. NO.
		MM	TUNER	
		UNI-CODE :	DRAW. ID :	DATE :
			PPJ, TU, 96004	05-MARZO-1996

---

***ANEXO B. (Diagrama Neumático)***

Para el diseño neumático se utilizaron válvulas, conectores, filtros, reguladores de presión, reguladores de flujo, mangueras, de acuerdo a la fuerza y velocidad de movimiento requerido por los pistones, todos estos parámetros se calculan de acuerdo a los catálogos proporcionados por el proveedor, en la página siguiente se muestra el diagrama neumático del prototipo realizado.

- P001: Piston de Rechazo.
- P002: Piston de Rampa.
- P003: Piston de pins de Aislamiento.
- P004: Piston de pins de CH6.
- P005: Piston del Conector de Antena de CH6.
- P006: Piston del Tope Mecanico.
- P007: No hay piston Conectado.
- P008: Piston del Brazo#2.
- P009: No hay piston Conectado.
- P010: No hay piston Conectado.
- P011: No hay piston Conectado.
- P012: No hay piston Conectado.
- P013: Piston del Carro#1.
- P014: Piston del Carro#2.
- P015: Piston del Brazo#1.



MANIFOLD

APPROVED  
J. L. GUTIERREZ

CHKD :  
A. VENEGAS.

DESIGNED :  
C. ESPARZA

DRAWN :  
C. ESPARZA

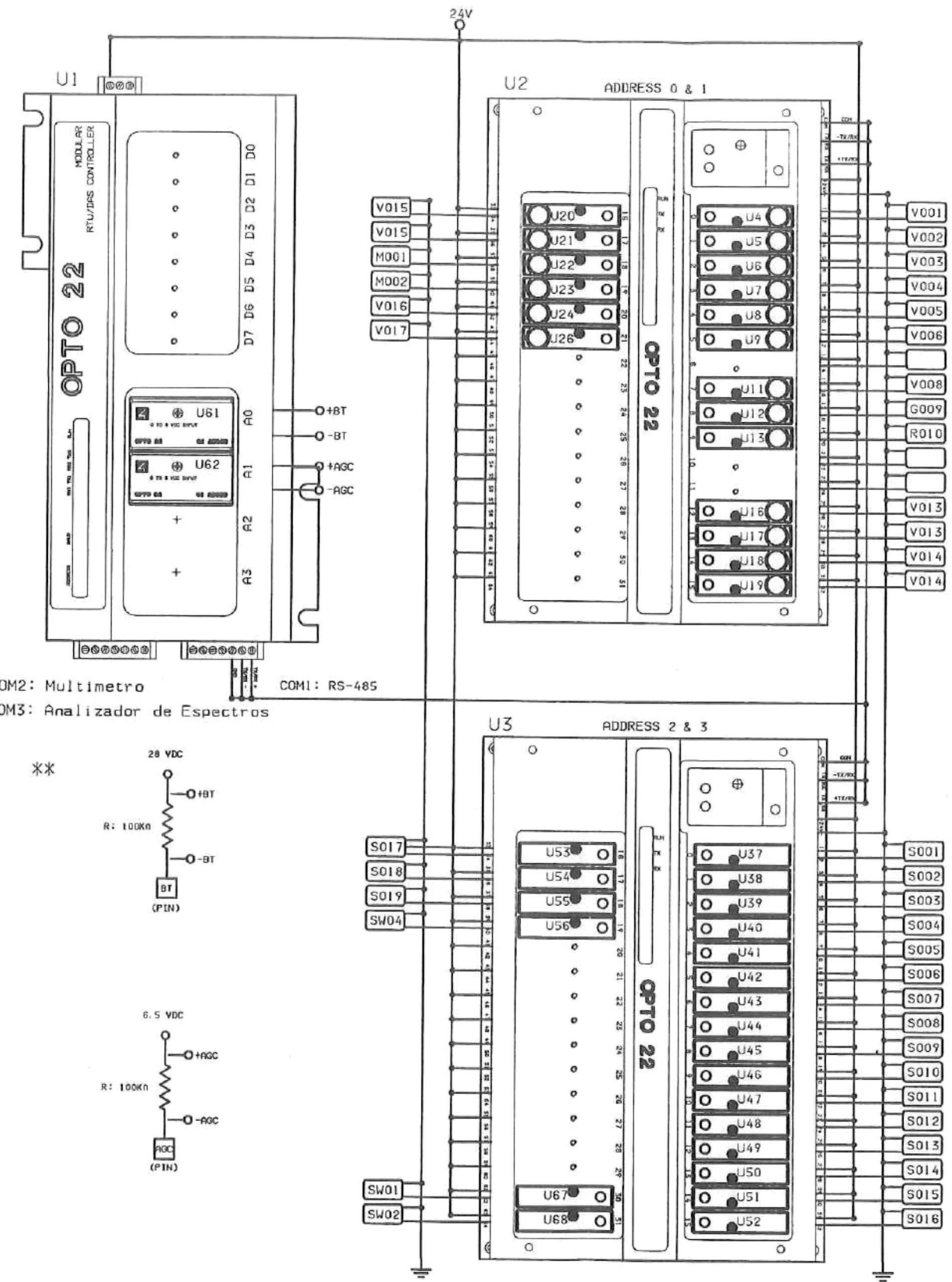
MK	DATE	REV. NO.	REVISION	SUBSEC	NOTE
1					

TOLERANCES		SCALE	MATERIAL :	PART CODE :	PAGE
OVR	±		DIAGRAMA PNEUMATICO.	PRY-96004-TU	/22
UND	±		FINISH :	PART NAME :	
HOLES	ANGLES	UNIT	MAKER :	ORIGINAL MODEL :	
		MM	UNI-CODE :	DRAW. NO.	
				DRAW. ID :	DATE :
				PPJ.TU. 96004	05-MARZO-1996

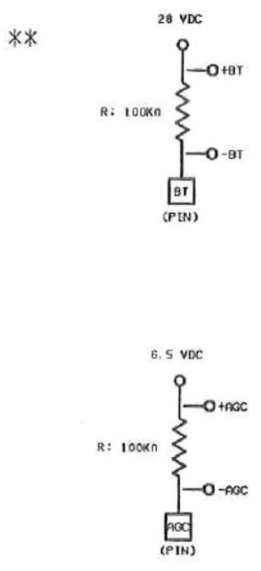
---

***ANEXO C. (Diagrama del control)***

Para el sistema de control, se utilizaron módulos de OPTO 22 para sistemas de automatización distribuida (DAS), como son módulos inteligentes (M4RTU/DAS), módulos G4, módulos G4D32RS y electrónica adicional, como son válvulas solenoides, sensores de proximidad, relevadores, etc. En la página se muestra el diagrama electrónico del prototipo.



COM2: Multimetro  
COM3: Analizador de Espectros



I/O	CONECT	DESCRIPCION
V001	1	SOL. VALV. DE RECHAZO.
V002	2	SOL. VALV. DE RANPA.
V003	3	SOL. VALV. DE PINS ISOLATED.
V004	4	SOL. VALV. DE PINS CH6.
V005	5	SOL. VALV. ANTENA CH6.
V006	6	SOL. VALV. DE TOPE MECANICO.
	7	
V008	8	SOL. VALV. BRAZO #2
G009	9	LUZ VERDE.
R010	10	LUZ ROJA.
	11	
	12	
V013	13	SOL. VALV. CARRON1 IZQ.
V013	14	SOL. VALV. CARRON2 DER.
V014	15	SOL. VALV. CARRON2 IZQ.
V014	16	SOL. VALV. CARRON2 DER.
V015	17	SOL. VALV. BRAZON1 ABAJO.
V015	18	SOL. VALV. BRAZON1 ARRIBA.
M001	19	SOL. MAGNETO BRAZON1.
M002	20	SOL. MAGNETO BRAZON2.
V016	21	SOL. VALV. CARRON2 LENTO.
V017	21	SOL. VALV. CARRON1 LENTO.
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	
S001	33	SENSOR RECHAZO ACTIVADO.
S002	34	SENSOR RANPA HORIZONTAL.
S003	35	SENSOR RANPA INCLINADA.
S004	36	SENSOR PINS ISOLATED ACTIV.
S005	37	SENSOR BRAZON1 ABAJO.
S006	38	SENSOR BRAZON1 CENTRO.
S007	39	SENSOR BRAZON1 ARRIBA.
S008	40	SENSOR BRAZON2 ABAJO.
S009	41	SENSOR BRAZON2 ARRIBA.
S010	42	SENSOR RECHAZO DESACTIVADO.
S011	43	SENSOR CARRON1 IZQUIERDA.
S012	44	SENSOR CARRON1 CENTRO.
S013	45	SENSOR CARRON1 DERECHA.
S014	46	SENSOR CARRON2 IZQUIERDA.
S015	47	SENSOR CARRON2 CENTRO.
S016	48	SENSOR CARRON2 DERECHA.
S017	49	SENSOR TUNER EN CANALIZADOR.
S018	50	SENSOR ANTENA CH6.
S019	51	SENSOR PINS CH6.
S020	52	SWITCH MODO MANUAL.
	53	
	54	
	55	
	56	
	57	
	58	
	59	
	60	
	61	
	62	
SW01	63	SWITCH DE START/STOP.
SW02	64	SWITCH DE ORIGEN.
SW03		SWITCH DE "POWER ON/OFF".

APPROVED :  
J. L. GUTIERREZ

CHKD :  
A. VENEGAS.

C. ESPARZA

DESIGNED :  
C. ESPARZA

DRAWN :  
C. ESPARZA

DATE	REV. NO.	REVISION	SUB/SEC	NOTE
10/02/97	A	Identificaci3n de partes y arreglo de acondicionamiento		

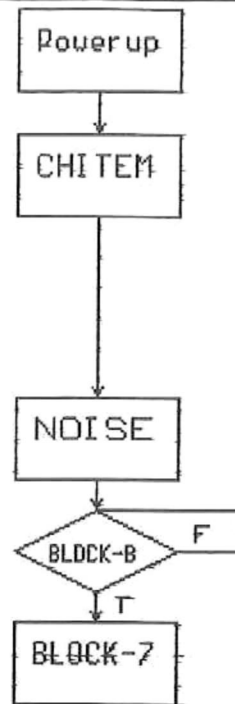
TOLERANCES	SCALE	MATERIAL :	PART CODE :	PAGE
OVR ±		DIAGRAMA ELECTRICO.	PRY-96004-TU	1/1
UND ±		FINISH :	PART NAME :	
HOLES ANGLES	UNIT MM	MAKER :	POSICIONADOR DE CHITEM-3	
		UNI-CODE :	ORIGINAL MODEL :	DRAW. NO.
			TUNER	
			DRAW. ID :	DATE :
			PPJ, TU, 96004	05-MARZO-1996

---

**ANEXO D. (Programa)**



Part Column: 1



---

(a) BLOCK-7 Has No Exit

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_PROCESO\_DE\_ELEVADOR  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_PROCESO\_DEL\_DESCARGADO  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_PROCESO\_DEL\_VAGON\_II  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_PROCESO\_DE\_PRUEBA  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_PROCESO\_DE\_CAJAS  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_STOP\_BUTTON  
NOISE#1\_RESULT

START CHART  
Put Status In NOISE#1\_CHORIZO  
NOISE#1\_RESULT

---

(a) CHITEM Exit To -> (a) NOISE

~~CONFIGURE PORT~~  
Use "COM2:1200,N,8,1"  
Put Status In CHITEM#1\_STATUS\_COM2

~~CONFIGURE PORT~~  
Use "COM3:2400,N,8,1,cs,ds"  
Put Status In CHITEM#1\_STATUS\_COM3

START CHART  
Put Status In CHITEM#1\_MICRO488/P&ADVANTEST  
CHITEM#1\_STATUS\_MICRO488/P&ADV

---

(a) NOISE Exit To -> (c) BLOCK-8

SET VARIABLE FALSE

NOISE#1\_INICIALIZADO

START CHART

Put Status In

NOISE#1\_INICIALIZAR

NOISE#1\_RESULT "

---

(a) Powerup

Exit To -> (a) CITEM

---

---

(c) BLOCK-8

TRUE Exit To -> (a) BLOCK-7  
FALSE Exit To -> (c) BLOCK-8

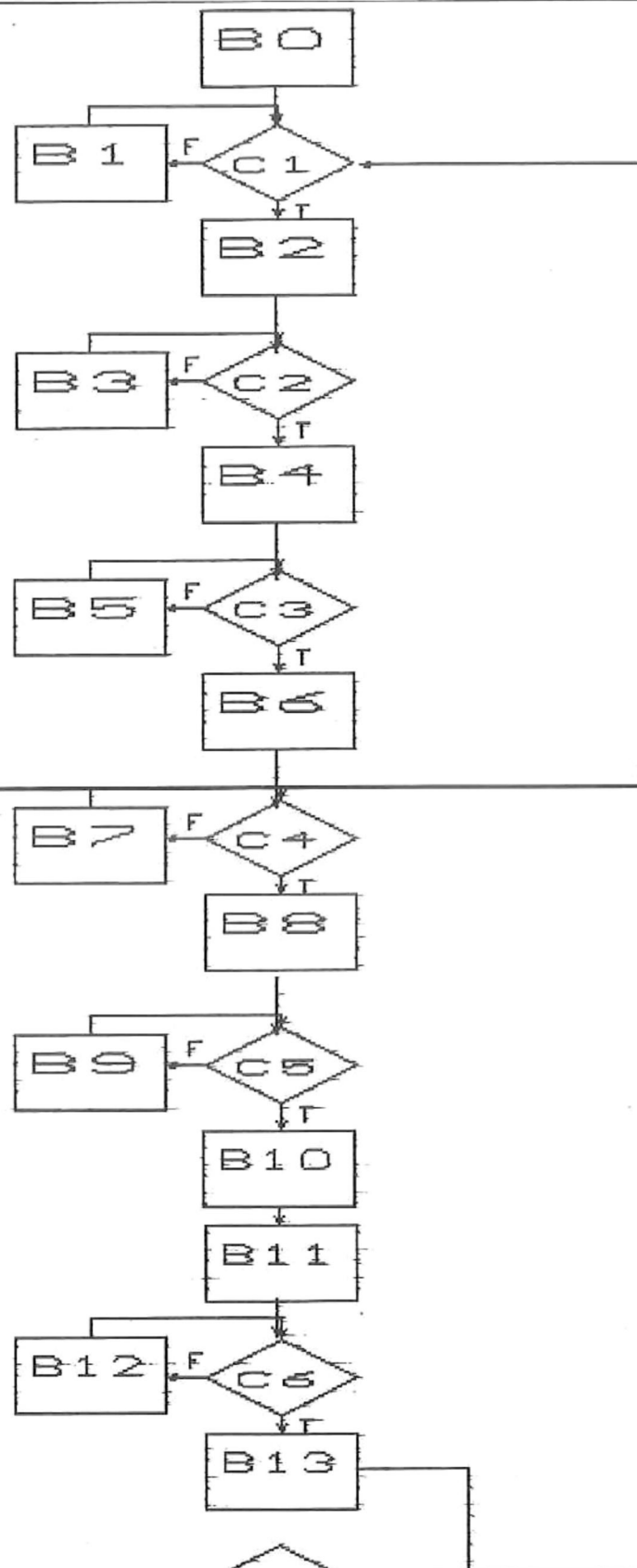
VARIABLE TRUE?  
Is

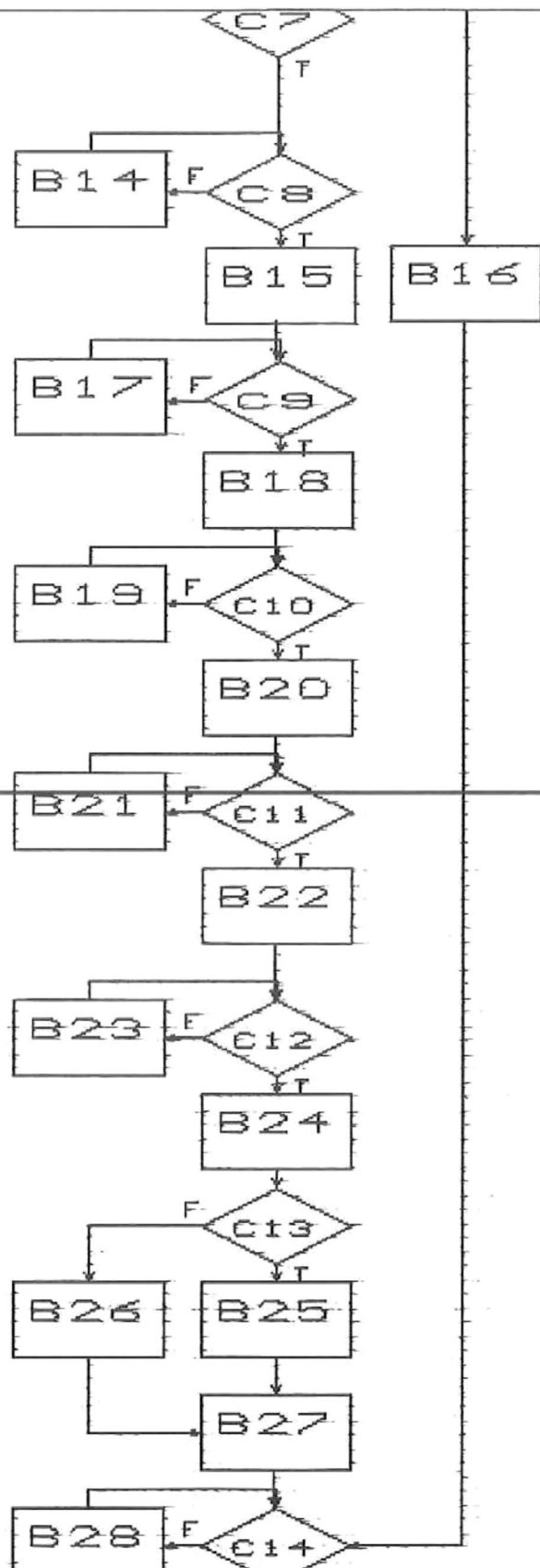
NOISE#1\_INICIALIZADO

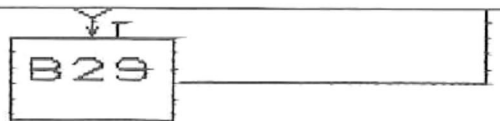
---

CHART:	CHITEM#1_CAR1_CONTROL	1
<del>CHART:</del>	<del>CHITEM#1_CAR1_CONTROL</del>	<del>1</del>
(a)	B0	4
(a)	B1	4
(a)	B10	4
(a)	B11	4
(a)	B12	4
(a)	B13	4
(a)	B14	5
(a)	B15	5
(a)	B16	5
(a)	B17	5
(a)	B18	5
(a)	B19	6
(a)	B2	6
(a)	B20	6
(a)	B21	6
(a)	B22	7
(a)	B23	7
(a)	B24	7
(a)	B25	7
(a)	B26	7
(a)	B27	8
(a)	B28	8
(a)	B29	8
(a)	B3	9
(a)	B4	9
(a)	B5	9
(a)	B6	9
(a)	B7	9
(a)	B8	9
(a)	B9	10
(c)	C1	11
(c)	C10	11
(c)	C11	11
(c)	C12	11
(c)	C13	11
(c)	C14	11
(c)	C2	12
(c)	C3	12
(c)	C4	12
(c)	C5	12
(c)	C6	12
(c)	C7	12
(c)	C8	13
(c)	C9	13

Part Column: 1







---

(a) B0 Exit To -> (c) C1

---

(a) B1 Exit To -> (c) C1

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B10 Exit To -> (a) B11

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

TURN OFF

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#1

DELAY (MSEC)

200

TURN ON

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

---

(a) B11 Exit To -> (c) C6

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CH6\_TEST

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_DQ\_CH6\_TEST?

---

(a) B12 Exit To -> (c) C6

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B13 Exit To -> (a) B16

TURN OFF

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

---

(a) B14

Exit To -> (c) C8

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B15

Exit To -> (c) C9

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#1

---

(a) B16

Exit To -> (c) C14

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#1\_CAR1

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

TURN ON

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

---

(a) B17

Exit To -> (c) C9

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B18

Exit To -> (c) C10

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CH6\_TEST

---

~~(a) B19~~Exit To -> ~~(c) C10~~

DELAY (MSEC)

1

---

~~(a) B2~~Exit To -> ~~(c) C2~~

MOVE

From  
ToCHITEM#1\_TIEMPO\_DE\_CRUCERO  
CHITEM#1\_TIEMPO\_TUNER\_CRUZANDO

TURN ON

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

---

~~(a) B20~~Exit To -> ~~(c) C11~~

TURN OFF

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_IZQ

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#2\_CAR1

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

---

~~(a) B21~~Exit To -> ~~(c) C11~~

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B22 Exit To -> (c) C12

TURN OFF CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_IZQ

TURN OFF CHITEM#1\_SLOW\_CARRQ#1

TURN ON CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

---

(a) B23 Exit To -> (c) C12

DELAY (MSEC) 1

---

(a) B24 Exit To -> (c) C13

TURN OFF CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#1

TURN OFF CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

SET VARIABLE TRUE CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

SET VARIABLE FALSE CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

---

(a) B25 Exit To -> (a) B27

SET VARIABLE TRUE CHITEM#1\_DO\_ISOLATION\_TEST?

SET VARIABLE TRUE CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

---

(a) B26

Exit To -> (a) B27

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_GO\_ISOLATION

---

(a) B27

Exit To -> (e) C14

TURN ON

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

DELAY (MSEC)

200

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#3\_CAR1

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

---

(a) B28

Exit To -> (e) C14

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B29

Exit To -> (e) C1

TURN OFF

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

---

(a) B3 Exit To -> (c) C2

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B4 Exit To -> (c) C3

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

---

(a) B5 Exit To -> (c) C3

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B6 Exit To -> (c) C4

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_IZQ

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#1\_CAR1

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

---

(a) B7 Exit To -> (c) C4

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B8 Exit To -> (c) C5

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_IZQ

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#1

TURN OFF

CHITEM#1\_SUBE\_BRAZO#1

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#1

(a) B9

Exit To -> (e) C5

DELAY (MSEC)

1

---

(c) C1		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B2 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B1
ON?	Is	CHITEM#1_TUNER_IN_GUIDE?
ON?	Is	CHITEM#1_CAR1_RIGHT?

---

(c) C10		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B20 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B19
ON?	Is	CHITEM#1_ARM1_UP?
VARIABLE TRUE?	Is	CHITEM#1_ISOLATION_TEST_FINISH

---

(c) C11		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B22 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B21
ON?	Is	CHITEM#1_CAR1_LEFT?

---

(c) C12		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B24 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B23
ON?	Is	CHITEM#1_ARM1_CENTER?

---

(c) C13		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B25 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B26
VARIABLE TRUE?	Is	CHITEM#1_CH6_TEST_RESULTADO

---

(c) C14		<del>TRUE Exit To -&gt;</del> (a) B29 <del>FALSE Exit To -&gt;</del> (a) B28
ON?	Is	CHITEM#1_ARM1_UP?

ON?  
Is CHITEM#1\_CAR1\_RIGHT?

(c) C2  
~~TRUE Exit To -> (a) B4~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B3~~

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM1\_DOWN?

(c) C3  
~~TRUE Exit To -> (a) B6~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B5~~

VARIABLE FALSE?  
Is CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CHG\_TEST

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM1\_UP?

(c) C4  
~~TRUE Exit To -> (a) B8~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B7~~

ON?  
Is CHITEM#1\_CAR1\_CENTER?

(c) C5  
~~TRUE Exit To -> (a) B10~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B9~~

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM1\_CENTER?

(c) C6  
~~TRUE Exit To -> (a) B13~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B12~~

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM1\_UP?

(c) C7  
~~TRUE Exit To -> (c) C8~~  
~~No FALSE Exit~~

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CHG\_TEST

VARIABLE TRUE?

Is

CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

---

(c) C8

~~TRUE Exit To ->~~ (a) B15

FALSE Exit To -> (a) B14

VARIABLE TRUE?

Is

CHITEM#1\_CH6\_TEST\_FINISHED

---

(c) C9

~~TRUE Exit To ->~~ (a) B18

FALSE Exit To -> (a) B17

ON?

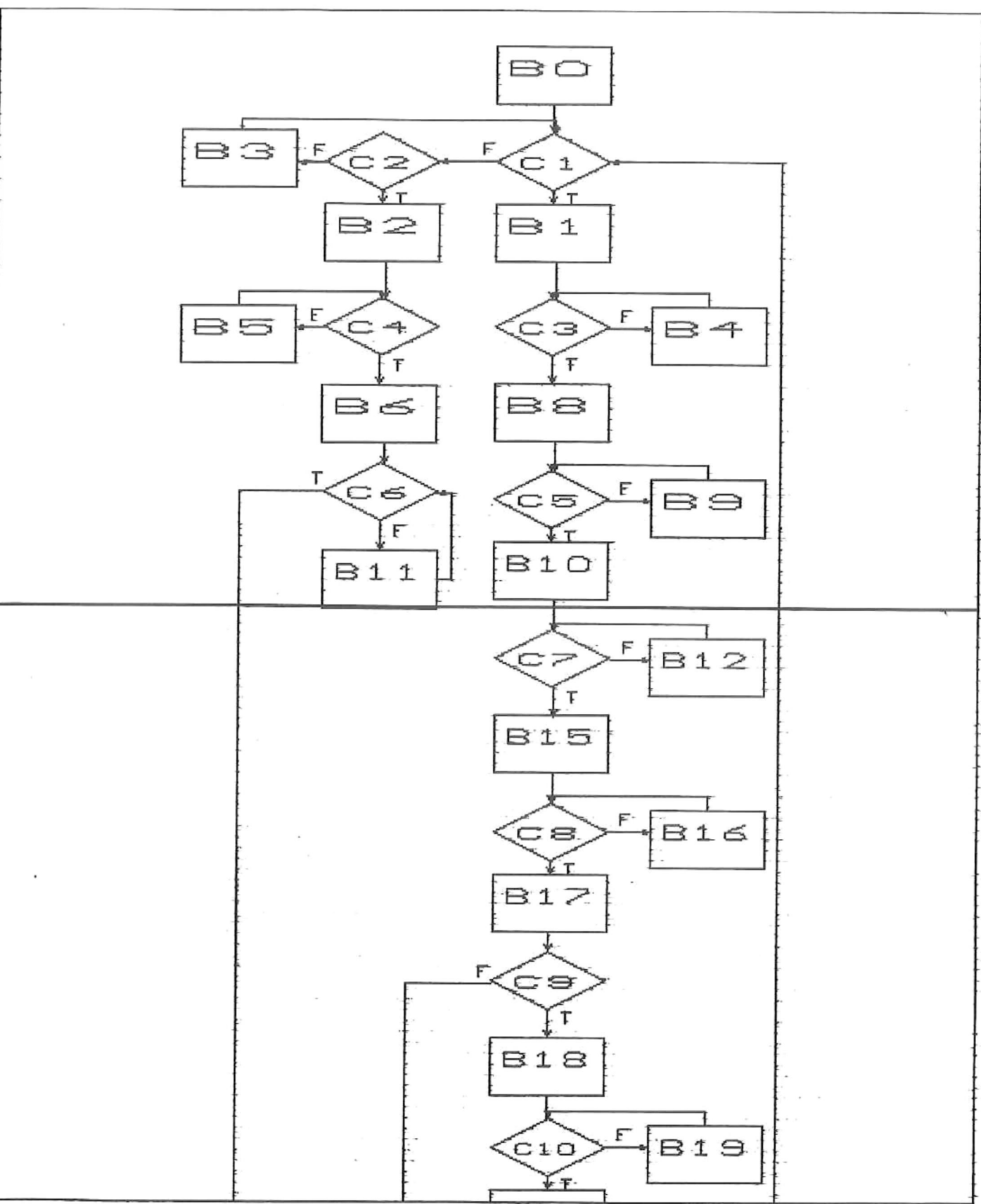
Is

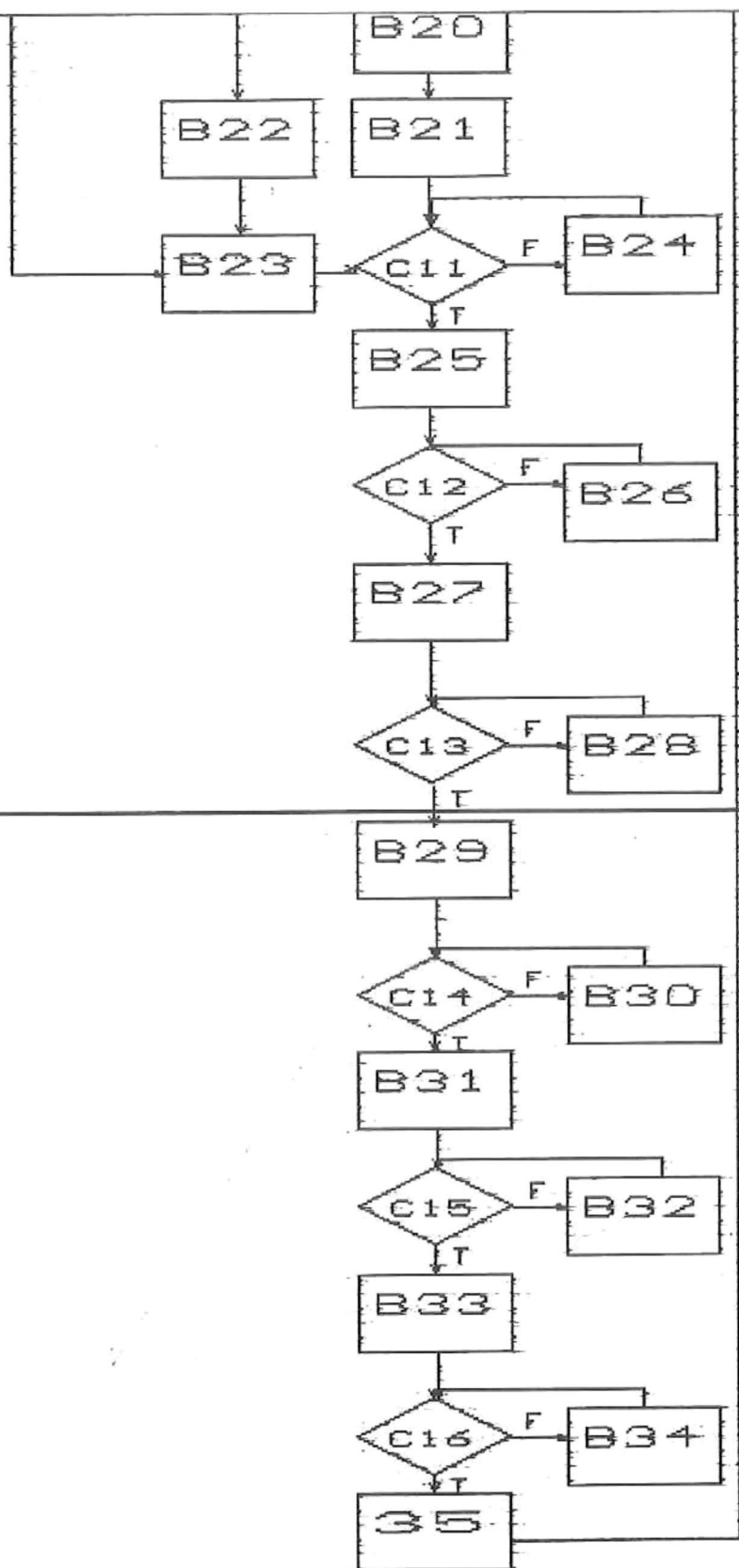
CHITEM#1\_ARM1\_CENTER?

---

CHART: CHITEM#1_CAR2_CONTROL	1
<del>CHART: CHITEM#1_CAR2_CONTROL</del>	1
(a) 35	3
<del>(a) B0</del>	3
(a) B1	3
<del>(a) B10</del>	3
(a) B11	3
<del>(a) B12</del>	3
(a) B15	4
<del>(a) B16</del>	4
(a) B17	4
<del>(a) B18</del>	4
(a) B19	5
<del>(a) B2</del>	5
(a) B20	5
<del>(a) B21</del>	5
(a) B22	5
<del>(a) B23</del>	6
(a) B24	6
<del>(a) B25</del>	6
(a) B26	6
<del>(a) B27</del>	6
(a) B28	6
<del>(a) B29</del>	7
(a) B3	7
<del>(a) B30</del>	7
(a) B31	7
<del>(a) B32</del>	7
(a) B33	8
<del>(a) B34</del>	8
(a) B4	8
<del>(a) B5</del>	8
(a) B6	8
<del>(a) B8</del>	9
(a) B9	9
(c) C1	10
(c) C10	10
<del>(c) C11</del>	10
(c) C12	10
<del>(c) C13</del>	11
(c) C14	11
<del>(c) C15</del>	11
(c) C16	11
<del>(c) C2</del>	11
(c) C3	12
<del>(c) C4</del>	12
(c) C5	12
<del>(c) C6</del>	12
(c) C7	12
<del>(c) C8</del>	12
(c) C9	12

art Column: 1





---

(a) 35                                      Exit To -> (c) C1

---

(a) B0                                      Exit To -> (c) C1

---

(a) B1                                      Exit To -> (c) C3

TURN ON                                      CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_DER  
DELAY (MSEC)                                CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#3\_CAR2  
TURN ON                                      CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

---

(a) B10                                     Exit To -> (c) C7

TURN OFF                                    CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2  
MOVE                                        CHITEM#1\_CH6\_TEST\_RESULTADO  
    From                                    CHITEM#1\_TEMPORARY  
    To  
SET VARIABLE FALSE                        CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CH6\_TEST  
TURN ON                                    CHITEM#1\_TOPE

---

(a) B11                                     Exit To -> (c) C6

DELAY (MSEC)                                1

---

(a) B12                                     Exit To -> (c) C7

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B15

Exit To -> (c) C8

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_DER

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_IZQ

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#1\_CAR2

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

---

(a) B16

Exit To -> (c) C8

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B17

Exit To -> (c) C9

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_IZQ

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

TURN OFF

CHITEM#1\_TOPE

---

(a) B18

Exit To -> (c) C10

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

---

(a) B19 Exit To -> (c) C10

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B2 Exit To -> (c) C4

MOVE

From  
To

CHITEM#1\_CH6\_TEST\_RESULTADO  
CHITEM#1\_TEMPORARY

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_DER

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#2\_CAR2

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

---

(a) B20 Exit To -> (a) B21

TURN OFF

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#2

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_DO\_ISOLATION\_TEST?

---

(a) B21 Exit To -> (c) C11

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

---

(a) B22 Exit To -> (a) B23

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_GO\_ISOLATION

---

(a) B23

Exit To -> (c) C11

---

(a) B24

Exit To -> (c) C11

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B25

Exit To -> (c) C12

TURN ON

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#2

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

---

(a) B26

Exit To -> (c) C12

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B27

Exit To -> (c) C13

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_DO\_GONOGO\_REJECT?

---

(a) B28 Exit To -> (c) C13

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B29 Exit To -> (c) C14

TURN ON

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_IZQ

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_BRAKE#2\_CAR2

TURN ON

CHITEM#1\_SLOW\_CARRQ#2

TURN ON

CHITEM#1\_RAMPA

---

(a) B30 Exit To -> (c) C1

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B30 Exit To -> (c) C14

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B31 Exit To -> (c) C15

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

---

(a) B32 Exit To -> (c) C15

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B33

Exit To -&gt; (c) C16

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_IZQ

TURN OFF

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#2

TURN OFF

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

---

(a) B34

Exit To -&gt; (c) C16

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B4

Exit To -&gt; (c) C3

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B5

Exit To -&gt; (c) C4

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B6

Exit To -&gt; (c) C6

TURN OFF

CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#2\_DER

TURN OFF

CHITEM#1\_SLOW\_CARRO#2

TURN ON

CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2

---

(a) B8

Exit To -> (c) C5

~~TURN ON~~

~~CHITEM#1\_BAJA\_BRAZO#2~~

TURN ON

CHITEM#1\_MAGNETO\_BRAZO#2

---

(a) B9

Exit To -> (c) C5

DELAY (MSEC)

1

---

---

(c) C1                                    ~~TRUE Exit To ->~~ (a) B1  
    ~~FALSE Exit To ->~~ (c) C2

ON?  
     Is                                    CHITEM#1\_CAR2\_LEFT?

ON?  
     Is                                    CHITEM#1\_ARM2\_UP?

VARIABLE TRUE?  
     Is                                    CHITEM#1\_TUNER\_ON\_CH6\_TEST

ON?  
     Is                                    CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

VARIABLE FALSE?  
     Is                                    CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

EQUAL  
     Is  
     To                                    CHITEM#1\_ORIGEN2  
    CHITEM\_1\_MODAL\_MANUAL?

---

(c) C10                                   ~~TRUE Exit To ->~~ (a) B20  
    ~~FALSE Exit To ->~~ (a) B19

ON?  
     Is                                    CHITEM#1\_ARM2\_DOWN?

---

(c) C11                                   ~~TRUE Exit To ->~~ (a) B25  
    ~~FALSE Exit To ->~~ (a) B24

VARIABLE TRUE?  
     Is                                    CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

VARIABLE FALSE?  
     Is                                    CHITEM#1\_DO\_ISOLATION\_TEST?

OFF?  
     Is                                    CHITEM#1\_ISOLATION\_PINS?

---

(c) C12                                   ~~TRUE Exit To ->~~ (a) B27  
    ~~FALSE Exit To ->~~ (a) B26

ON?  
     Is                                    CHITEM#1\_ARM2\_DOWN?

---

(c) C13 TRUE Exit To -> (a) B29  
FALSE Exit To -> (a) B28

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_UP?

---

(e) C14 TRUE Exit To -> (a) B31  
FALSE Exit To -> (a) B30

ON?  
Is CHITEM#1\_CAR2\_LEFT?

ON?  
Is CHITEM#1\_GO?

---

(c) C15 TRUE Exit To -> (a) B33  
FALSE Exit To -> (a) B32

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_DOWN?

---

(e) C16 TRUE Exit To -> (a) B35  
FALSE Exit To -> (a) B34

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_UP?

---

(c) C2 TRUE Exit To -> (a) B2  
FALSE Exit To -> (a) B3

ON?  
Is CHITEM#1\_CAR2\_LEFT?

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_UP?

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

ON?  
Is CHITEM#1\_MUEVE\_CARRO#1\_DER

---

(c) C3  
TRUE Exit To -> (a) B8  
FALSE Exit To -> (a) B4  
ON?  
Is CHITEM#1\_CAR2\_RIGHT?  
VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_CH6\_TEST\_FINISHED

---

(c) C4  
TRUE Exit To -> (a) B6  
FALSE Exit To -> (a) B5  
ON?  
Is CHITEM#1\_CAR2\_CENTER?

---

(c) C5  
TRUE Exit To -> (a) B10  
FALSE Exit To -> (a) B9  
ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_DOWN?

---

(c) C6  
TRUE Exit To -> (a) B23  
FALSE Exit To -> (a) B11  
ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_DOWN?

---

(c) C7  
TRUE Exit To -> (a) B15  
FALSE Exit To -> (a) B12  
ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_UP?

---

(c) C8  
TRUE Exit To -> (a) B17  
FALSE Exit To -> (a) B16  
ON?  
Is CHITEM#1\_CAR2\_CENTER?

---

(c) C9  
TRUE Exit To -> (a) B18  
FALSE Exit To -> (a) B22

VARIABLE TRUE?

Is

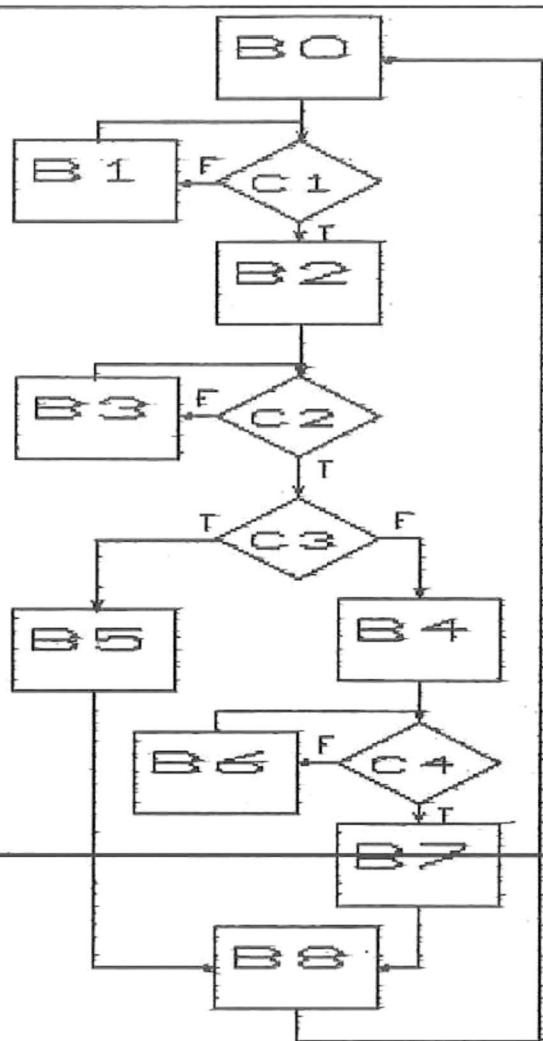
CHITEM#1\_TEMPORARY

---

CHART: CHITEM#1_CH6_TEST	1
CHART: <del>CHITEM#1_CH6_TEST</del>	1
(a) A1	3
<del>(a) A10</del>	3
(a) A11	3
<del>(a) A12</del>	3
(a) A13	4
<del>(a) A14</del>	4
(a) A15	5
<del>(a) A16</del>	5
(a) A2	5
<del>(a) A3</del>	6
(a) A4	6
<del>(a) A5</del>	6
(a) A6	6
<del>(a) A7</del>	7
(a) A8	7
<del>(a) A9</del>	7
(a) CH6_TEST	8
<del>(c) C1</del>	9
(c) C10	9
<del>(c) C11</del>	9
(c) C12	9
<del>(c) C2</del>	9
(c) C3	9
<del>(c) C4</del>	10
(c) C5	10
<del>(c) C8</del>	10
(c) C9	10

CHART: CHITEM#1_GO_NOGO_REJECT	. . . . .	1
<del>CHART: CHITEM#1_GO_NOGO_REJECT</del>	. . . . .	1
(a) B0	. . . . .	2
<del>(a) B1</del>	. . . . .	2
(a) B2	. . . . .	2
<del>(a) B3</del>	. . . . .	2
(a) B4	. . . . .	2
<del>(a) B5</del>	. . . . .	2
(a) B6	. . . . .	3
<del>(a) B7</del>	. . . . .	3
(a) B8	. . . . .	3
<del>(c) C1</del>	. . . . .	4
(c) C2	. . . . .	4
<del>(c) C3</del>	. . . . .	4
(c) C4	. . . . .	4

art Column: 1



---

(a) B0 Exit To -> (c) C1

\\ COMMENT

SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_TEMPORARY

\\ COMMENT

---

(a) B1 Exit To -> (c) C1

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B2 Exit To -> (c) C2

MOVE

From  
To

CHITEM#1\_GO\_ISOLATION  
CHITEM#1\_GO\_ISOLATION\_TEMPORAR

---

(a) B3 Exit To -> (c) C2

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B4 Exit To -> (c) C4

TURN ON

CHITEM#1\_RECHAZO

---

(a) B5 Exit To -> (a) B8

TURN OFF

CHITEM#1\_RAMPA

---

(a) B6 Exit To -> (c) C4

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B7 Exit To -> (a) B8

TURN OFF

CHITEM#1\_RECHAZO

---

(a) B8 Exit To -> (a) B0

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_DO\_GONOGO\_REJECT?

---

---

(c) C1  
TRUE Exit To -> (a) B2  
FALSE Exit To -> (a) B1

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_DO\_GONOGO\_REJECT?

---

(c) C2  
TRUE Exit To -> (c) C3  
FALSE Exit To -> (a) B3

ON?  
Is CHITEM#1\_ARM2\_UP?

OFF?  
Is CHITEM#1\_MAGNET0\_BRAZO#2

---

(c) C3  
TRUE Exit To -> (a) B5  
FALSE Exit To -> (a) B4

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_TEMPORARY

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_GO\_ISOLATION\_TEMPORAR

---

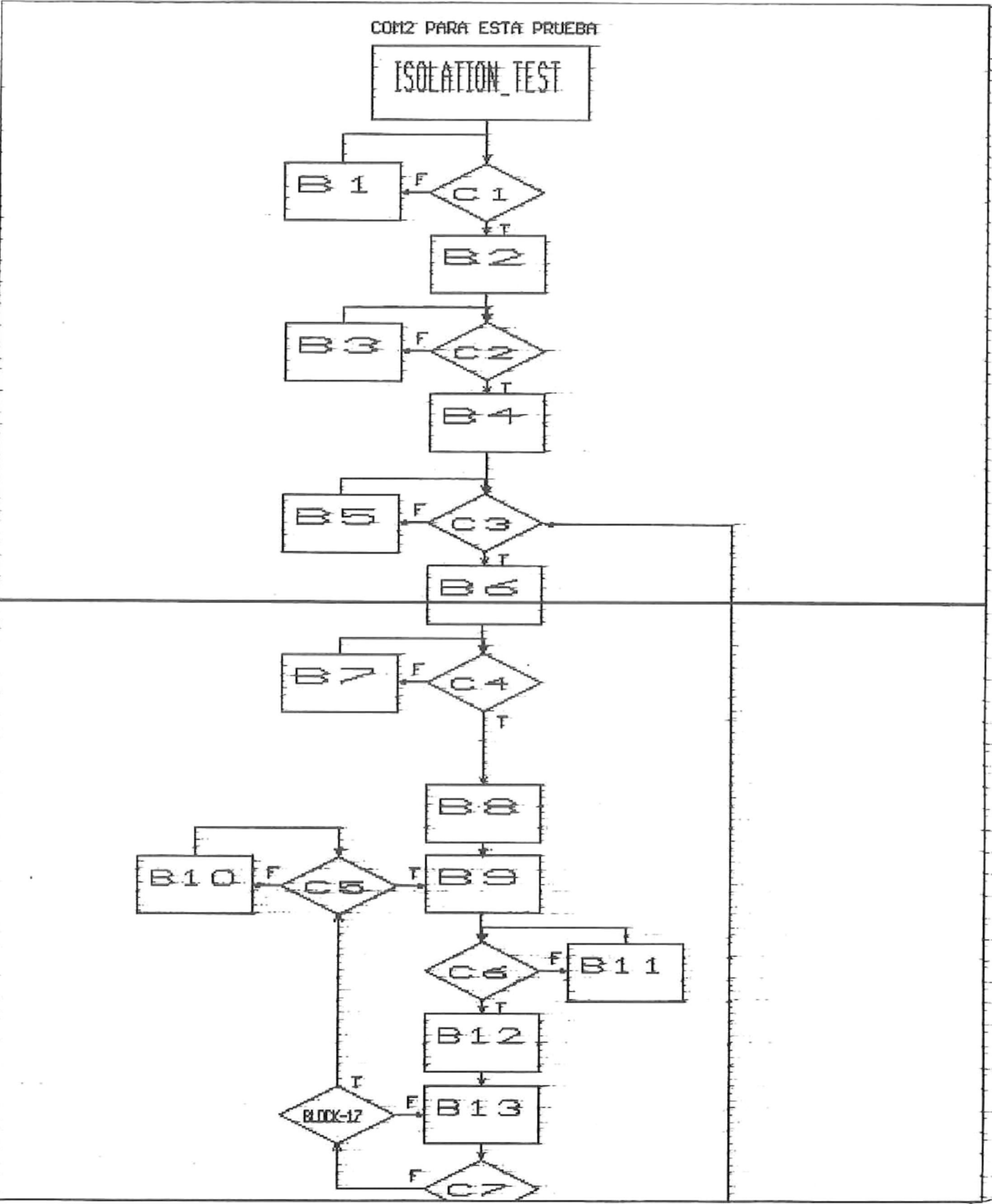
(c) C4  
TRUE Exit To -> (a) B7  
FALSE Exit To -> (a) B6

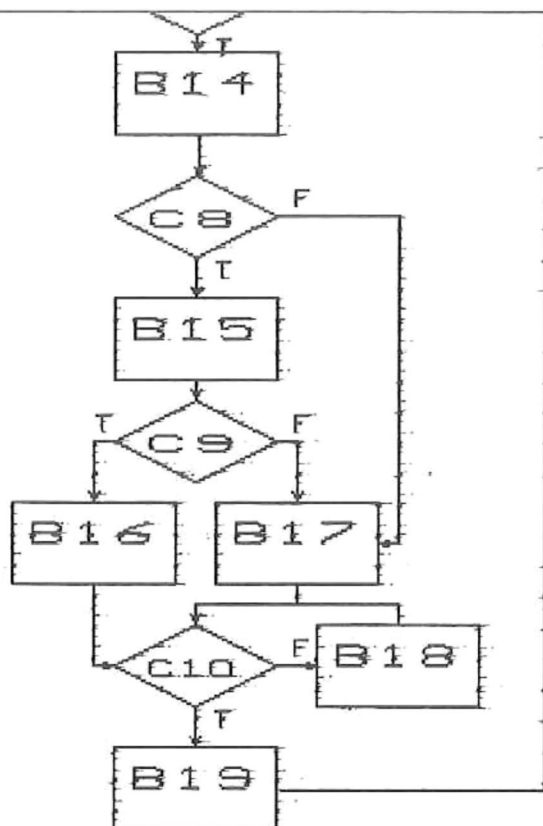
ON?  
Is CHITEM#1\_NO\_GO?

---

CHART: CHITEM#1_ISOLATION_TEST	1
<del>CHART: CHITEM#1_ISOLATION_TEST</del>	1
(a) B1	3
<del>(a) B10</del>	3
(a) B11	3
<del>(a) B12</del>	3
(a) B13	3
<del>(a) B14</del>	4
(a) B15	4
<del>(a) B16</del>	4
(a) B17	4
<del>(a) B18</del>	5
(a) B19	5
<del>(a) B2</del>	5
(a) B3	5
<del>(a) B4</del>	5
(a) B5	6
<del>(a) B6</del>	6
(a) B7	6
<del>(a) B8</del>	6
(a) B9	6
<del>(a) ISOLATION_TEST</del>	7
(c) BLOCK-17	8
<del>(c) C1</del>	8
(c) C10	8
<del>(c) C2</del>	8
(c) C3	8
<del>(c) C4</del>	8
(c) C5	9
<del>(c) C6</del>	9
(c) C7	9
<del>(c) C8</del>	9
<del>(c) C9</del>	9

Part Column: 1





---

(a) B1 ~~Exit To~~ -> (c) C1

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B10 ~~Exit To~~ -> (c) C5

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B11 ~~Exit To~~ -> (c) C6

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B12 ~~Exit To~~ -> (a) B13

GET STRING (PORT)

Move To

CHITEM#1\_MEASURE\$

RELEASE ACTIVE PORT

~~SET VARIABLE FALSE~~

CHITEM#1\_STATUS\_COM2\_REQUEST

GET STRING LENGTH

Put Result In

CHITEM#1\_MEASURE\$

CHITEM#1\_MEASURE\_LENGTH

MOVE

From

To

0

CHITEM#1\_INDEX

---

(a) B13 Exit To -> (c) C7

INCREMENT VARIABLE

CHITEM#1\_INDEX

## GET NTH CHARACTER

Index	CHITEM#1_MEASURE\$
Put Result In	CHITEM#1_INDEX
	CHITEM#1_ASCII_CODE

---

(a) B14 -- Exit To --> (e) C8

## GET SUBSTRING

Start At	CHITEM#1_MEASURE\$
Number Of	CHITEM#1_INDEX
Move To	10
	CHITEM#1_SUBMEASURE\$

---

## CONV. STR. TO FLOATING POINT #

From	CHITEM#1_SUBMEASURE\$
Move to	CHITEM#1_BP_OHMS_MEASURE

---

(a) B15 Exit To --> (c) C9

## MOVE

From	CHITEM#1_BT_VOLTAGE
To	CHITEM#1_BT_VOLTAGE_MEASURE

## MOVE

From	CHITEM#1_AGC_VOLTAGE
To	CHITEM#1_AGC_VOLTAGE_MEASURE

---

(a) B16 Exit To --> (c) C10

~~SET VARIABLE TRUE~~

CHITEM#1\_GO\_ISOLATION

## SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

(a) B17 -- Exit To --> (e) C10

## SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_GO\_ISOLATION

## SET VARIABLE TRUE

CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

---

(a) B18 Exit To -> (c) C10

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B19 Exit To -> (c) C3

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_DO\_ISOLATION\_TEST?

TURN OFF

CHITEM#1\_ISOLATED\_PINS

---

(a) B2 Exit To -> (c) C2

REQUEST PORT

Port #

2

Put Status In

CHITEM#1\_STATUS\_COM2\_REQUEST

~~CLEAR RECEIVE BUFFER (PORT)~~

PRINT STRING (PORT)

From

"Z, F3, R6, PR1"

PRINT STRING (PORT)

From

"H0, SL2"

PRINT CHARACTER (PORT)

From

13

---

(a) B3 Exit To -> (c) C2

DELAY (MSEC)

1

---

(a) B4 Exit To -> (c) C3

GET STRING (PORT)...

Move To CHITEM#1\_PROMPT1\$

~~RELEASE ACTIVE PORT~~

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_STATUS\_COM2\_REQUEST

---

~~(a) B5~~

Exit To -> ~~(c) C3~~

DELAY (MSEC)

1

---

~~(a) B6~~

Exit To -> ~~(c) C4~~

SET VARIABLE FALSE

CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST\_FINISH

TURN ON

CHITEM#1\_ISOLATED\_PINS

---

~~(a) B7~~

Exit To -> ~~(c) C4~~

DELAY (MSEC)

1

---

~~(a) B8~~

Exit To -> ~~(a) B9~~

DELAY (MSEC)

CHITEM#1\_TIME\_TO\_MULTIMETER\_RE

---

~~(a) B9~~

Exit To -> ~~(c) C6~~

REQUEST PORT

Port #

2

Put Status In

CHITEM#1\_STATUS\_COM2\_REQUEST

~~CLEAR RECEIVE BUFFER (PORT)~~

~~PRINT STRING (PORT)~~

From "MD?"  
~~PRINT CHARACTER (PORT)~~  
From 13

---

(a) ISOLATION\_TEST                      Exit To -> (c) C1

---

---

(c) ~~BLOCK-17~~ TRUE Exit To -> (c) C5  
FALSE Exit To -> (a) B13

EQUAL  
Is CHITEM#1\_MEASURE\_LENGTH  
To CHITEM#1\_INDEX

---

(c) C1 TRUE Exit To -> (a) B2  
FALSE Exit To -> (a) B1

VARIABLE FALSE?  
Is CHITEM#1\_STATUS\_COM3\_REQUEST

---

(c) ~~C10~~ TRUE Exit To -> (a) B19  
FALSE Exit To -> (a) B18

EQUAL  
Is CHITEM#1\_ORIGEN?  
To CHITEM\_1\_MODAL\_MANUAL?

---

(e) ~~C2~~ TRUE Exit To -> (a) B4  
FALSE Exit To -> (a) B3

CHARACTERS WAITING (PORT)?

---

(c) C3 TRUE Exit To -> (a) B6  
FALSE Exit To -> (a) B5

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_DO\_ISOLATION\_TEST?

VARIABLE TRUE?  
Is CHITEM#1\_TUNER\_ON\_ISOLATION\_TE

---

(c) ~~C4~~ TRUE Exit To -> (a) B8  
FALSE Exit To -> (a) B7

ON?  
Is CHITEM#1\_ISOLATION\_PINS?

VARIABLE FALSE?

Is CHITEM#1\_STATUS\_COM3\_REQUEST

~~COMMENT~~

VARIABLE FALSE?

Is CHITEM#1\_DQ\_CH6\_TEST?

(c) C5

~~TRUE Exit To -> (a) B9~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B10~~

VARIABLE FALSE?

Is CHITEM#1\_STATUS\_COM3\_REQUEST

(c) C6

~~TRUE Exit To -> (a) B12~~  
~~FALSE Exit To -> (a) B11~~

CHARACTERS WAITING (PORT)?

(c) C7

TRUE Exit To -> (a) B14  
~~FALSE Exit To -> (c) BLOCK-17~~

EQUAL

Is CHITEM#1\_ASCII\_CODE  
To 43

(c) C8

TRUE Exit To -> (a) B15  
~~FALSE Exit To -> (a) B17~~

~~GREATER OR EQUAL~~

Is CHITEM#1\_BP\_OHMS\_MEASURE  
To CHITEM#1\_BP\_LOW\_LIMIT

~~LESS OR EQUAL~~

Is CHITEM#1\_BP\_OHMS\_MEASURE  
To CHITEM#1\_BP\_HI\_LIMIT

(c) C9

TRUE Exit To -> (a) B16  
~~FALSE Exit To -> (a) B17~~

~~LESS OR EQUAL~~

Is CHITEM#1\_BT\_VOLTAGE\_MEASURE  
To CHITEM#1\_BT\_VOLTAGE\_LIMIT

~~LESS OR EQUAL~~

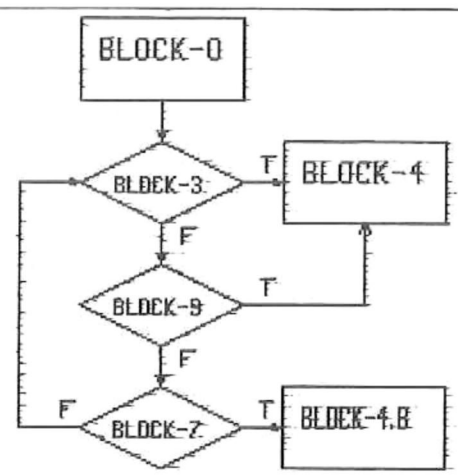
Is  
To-----

CHITEM#1\_AGC\_VOLTAGE\_MEASURE  
~~CHITEM#1\_AGC\_VOLTAGE\_LIMIT~~

---

CHART: CHITEM#1_LUCES	. . . . .	1
<del>CHART: CHITEM#1_LUCES</del>	<del>. . . . .</del>	<del>1</del>
(a) BLOCK-0	. . . . .	2
<del>(a) BLOCK-4</del>	<del>. . . . .</del>	<del>2</del>
(a) BLOCK-4.8	. . . . .	2
<del>(c) BLOCK-3</del>	<del>. . . . .</del>	<del>3</del>
(c) BLOCK-7	. . . . .	3
<del>(c) BLOCK-9</del>	<del>. . . . .</del>	<del>3</del>

Part Column: 1



---

(a) ~~BLOCK-0~~ ~~Exit To -->~~ (e) ~~BLOCK-3~~

TURN ON

CHITEM#1\_LUZ\_VERDE

TURN OFF

CHITEM#1\_LUZ\_ROJA

---

(a) ~~BLOCK-4~~ ~~Has No Exit~~

TURN OFF

CHITEM#1\_LUZ\_VERDE

TURN ON

CHITEM#1\_LUZ\_ROJA

---

(a) ~~BLOCK-4.8~~ ~~Has No Exit~~

TURN ON

CHITEM#1\_LUZ\_VERDE

TURN ON

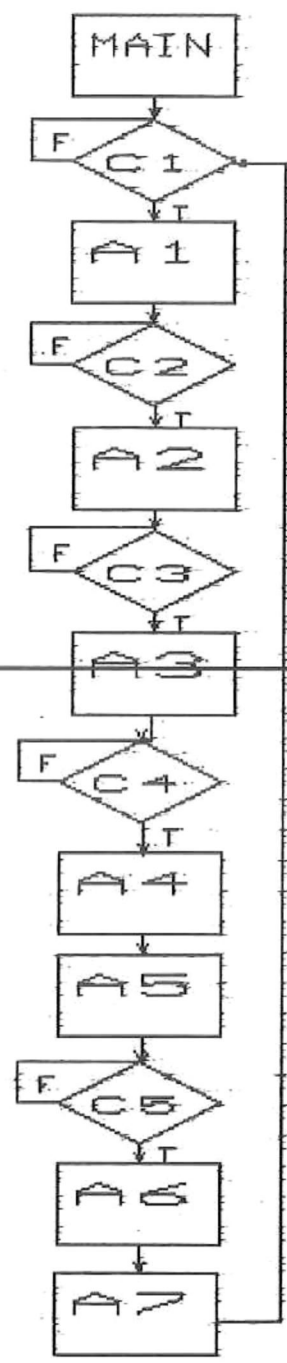
CHITEM#1\_LUZ\_ROJA

---



CHART:	CHITEM#1_MAIN_CHART	1
CHART:	<del>CHITEM#1_MAIN_CHART</del>	1
(a)	A1	2
(a)	A2	2
(a)	A3	3
(a)	A4	3
(a)	A5	3
(a)	A6	4
(a)	A7	4
(a)	MAIN	4
(c)	C1	5
(c)	C2	5
(c)	C3	5
(c)	C4	5
(c)	C5	5

Chart Column: 1



---

(a) A1	Exit To -> (c) C2
TURN OFF	CHITEM#1_TOPE
TURN ON	CHITEM#1_SUBE_BRAZO#1
TURN OFF	CHITEM#1_BAJA_BRAZO#2
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_TUNER_ON_ISOLATION_TE
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_ISOLATION_TEST_FINISH
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_TUNER_ON_CH6_TEST
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_CH6_TEST_FINISHED
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_DO_CH6_TEST?
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_DO_GONOGO_REJECT?
SET VARIABLE FALSE	CHITEM#1_DO_ISOLATION_TEST?
RELEASE ACTIVE PORT	

---

(a) A2	Exit To -> (c) C3
TURN ON	CHITEM#1_MUEVE_CARRO#1_DER
TURN ON	CHITEM#1_SLOW_CARRO#1
TURN ON	CHITEM#1_MUEVE_CARRO#2_IZQ
TURN ON	CHITEM#1_SLOW_CARRO#2

---

(a) A3	Exit To -> (c) C4
TURN OFF	CHITEM#1_SUBE_BRAZO#1
TURN OFF	CHITEM#1_MUEVE_CARRO#2_IZQ
TURN OFF	CHITEM#1_SLOW_CARRO#1
TURN OFF	CHITEM#1_SLOW_CARRO#2

---

(a) A4	Exit To -> (a) A5
TURN ON	CHITEM#1_LUZ_VERDE

---

(a) A5	Exit To -> (c) C5
START CHART	CHITEM#1_CAR1_CONTROL
Put Status In	CHITEM#1_STATUS_CAR1_CONTROL
START CHART	CHITEM#1_CAR2_CONTROL
Put Status In	CHITEM#1_STATUS_CAR2
START CHART	CHITEM#1_CH6_TEST
Put Status In	CHITEM#1_STATUS_CH6_TEST
START CHART	CHITEM#1_ISOLATION_TEST
Put Status In	CHITEM#1_STATUS_ISOLATION_TEST
START CHART	CHITEM#1_GO_NOGO_REJECT
Put Status In	CHITEM#1_STATUS_GO_NOGO_REJECT
START CHART	CHITEM#1_LUCES
Put Status In	STATUS_CHITEM#1_LUCES

---

(a) A6 Exit To -> (a) A7

STOP CHART CHITEM#1\_CAR1\_CONTROL

STOP CHART CHITEM#1\_CAR2\_CONTROL

STOP CHART CHITEM#1\_ISOLATION\_TEST

STOP CHART CHITEM#1\_CHG\_TEST

STOP CHART CHITEM#1\_GO\_NOGO\_REJECT

STOP CHART CHITEM#1\_LUCES

---

(a) A7 Exit To -> (c) C1

DO BINARY WRITE  
From 0  
Move to CHITEM#1\_I/O-0

DO BINARY WRITE  
From 0  
Move to CHITEM#1\_I/O-1

---

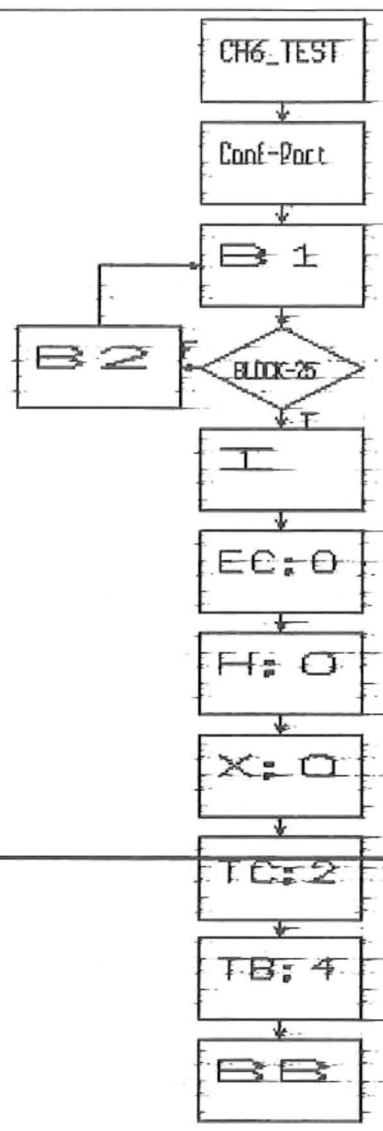
(a) MAIN Exit To -> (c) C1

---



CHART:	CHITEM#1_MICRO488/P&ADVANTEST	1
<del>CHART:</del>	<del>CHITEM#1_MICRO488/P&amp;ADVANTEST</del>	<del>1</del>
(a)	B1	2
<del>(a)</del>	<del>B2</del>	<del>2</del>
(a)	BB	2
<del>(a)</del>	<del>CH6_TEST</del>	<del>3</del>
(a)	Conf-Port	3
<del>(a)</del>	<del>EC;0</del>	<del>3</del>
(a)	H;0	4
<del>(a)</del>	<del>I</del>	<del>4</del>
(a)	TB;4	4
<del>(a)</del>	<del>TC;2</del>	<del>4</del>
(a)	X;0	4
(c)	BLOCK-25	6

Part Column: 1



---

~~(a) B1~~ Exit To => ~~(c) BLOCK-25~~

PRINT CHARACTER (PORT)  
From 13.

---

~~(a) B2~~ Exit To => ~~(a) B1~~

INCREMENT VARIABLE  
CHITEM#1\_COUNTER  
DELAY (MSEC)  
CHITEM#1\_TIME\_TO\_ACCESS\_MICRO

---

~~(a) BB~~ Has No Exit

PRINT STRING (PORT)  
From "E;30"

DELAY (MSEC)  
CHITEM\_1\_TIME\_TO\_CLEAR\_DEVICE

PRINT NEW LINE (PORT)

~~PRINT STRING (PORT)~~  
From "OA;30;CF 43.5MZ"

~~PRINT NEW LINE (PORT)~~

PRINT STRING (PORT)  
From "OA;30;SD 5MZ"

PRINT NEW LINE (PORT)

~~PRINT STRING (PORT)~~  
From "OA;30;RB 30KZ"

~~PRINT NEW LINE (PORT)~~

PRINT STRING (PORT)  
From "OA;30;REQQDB"

PRINT NEW LINE (PORT)

~~PRINT STRING (PORT)~~

```
From "OA;30;ATT10DB"
PRINT NEW LINE (PORT)
PRINT STRING (PORT)
From "OA;30;DB10DB"
PRINT NEW LINE (PORT)
PRINT STRING (PORT)
From "OA;30;DLN-68DB"
PRINT NEW LINE (PORT)
PRINT STRING (PORT)
From "OA;30;HD0"
PRINT NEW LINE (PORT)
RELEASE ACTIVE PORT
SET VARIABLE FALSE
CHITEM#1_STATUS_COM3_REQUEST
START CHART
CHITEM#1_MAIN_CHART
Put Status In CHITEM#1_STATUS_CHITEM#1_MAIN_
```

---

(a) CH6\_TEST Exit To -> (a) Conf-Port

---

(a) Conf-Port Exit To -> (a) B1

```
REQUEST PORT
Port # 3
Put Status In CHITEM#1_STATUS_COM3_REQUEST
CLEAR RECEIVE BUFFER (PORT)
DELAY (MSEC)
CHITEM#1_TIME_TO_ACCESS_MICRO
MOVE
From 0
To CHITEM#1_COUNTER
```

---

(a) EC;0 Exit To -> (a) H;0

PRINT STRING (PORT)  
From "EC;0"

PRINT NEW LINE (PORT)

(a) H;0 Exit To -> (a) X;0

~~PRINT STRING (PORT)~~  
From "H;0"

~~PRINT NEW LINE (PORT)~~

(a) I Exit To -> (a) EC;0

~~PRINT STRING (PORT)~~  
From "I"

~~PRINT NEW LINE (PORT)~~

DELAY (MSEC)  
CHITEM#1\_TIME\_TO\_ACCESS\_MICRO

~~(a) TB;4~~ Exit To -> ~~(a) BB~~

PRINT STRING (PORT)  
From "TB;4"

PRINT NEW LINE (PORT)

(a) TC;2 Exit To -> (a) TB;4

~~PRINT STRING (PORT)~~  
From "TC;2"

~~PRINT NEW LINE (PORT)~~

~~(a) X;0~~ Exit To -> ~~(a) TC;2~~

PRINT STRING (PORT)

From

"X:0"

PRINT NEW LINE (PORT)

---

---

(c) BLOCK-25

TRUE Exit To --> (a) I  
FALSE Exit To --> (a) B2

EQUAL

Is  
To

CHITEM#1\_COUNTER  
5

---