

3008.17

38
29



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.



"DESARROLLO DE UNA MICRO TERMINAL
REMOTA PARA CONTROL SUPERVISORIO
APLICADO A LA DISTRIBUCION DE ENERGIA
ELECTRICA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
GERMAN VILLALOBOS ALARCON

México, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1987.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- CONTROL SUPERVISORIO	
1.1 Generalidades	8
1.2 Objetivos del Control Supervisorio	9
1.3 Funciones del Control Supervisorio	10
1.4 Adquisición de Datos y Control Remoto	13
1.5 Procesamiento de la Información	15
1.6 Notificación de alarmas	15
1.7 Control Supervisorio en México	17
1.7.1 Subsistema de Adquisición de Datos, Supervisión y Telecontrol (SADAST).....	20
1.7.2 Subsistema de Procesamiento para Análisis, Simulación y Reportes (SPASR)	25
1.7.3 Subsistema de Interfaz Hombre-Máquina (SIHM)	26
CAPITULO II.- ESPECIFICACIONES	
2.1 Generalidades	28
2.2 Configuración básica del equipo	29
2.2.1 Entradas Digitales	30
2.2.2 Salidas de Control	31
2.3 Alimentación	31
2.4 Ambientales	31
2.5 Mecánicas	31
2.6 Procesamiento	32
2.7 Autodiagnóstico	32
2.8 Indicadores de estado de la MTR	33
2.9 Interruptores de control	33
2.10 Control de tiempos	34
2.11 Comunicaciones	35
2.11.1 Modem	35
2.11.2 Direcciones para comunicación	35

CAPITULO III.- FILOSOFIA DE DISEÑO

3.1	Análisis de la competencia	37
3.2	Selección de alternativas	40
3.2.1	Tecnología CMOS	40
3.2.2	Tecnología HCMOS o CMOS de alta velocidad	43
3.2.3	Componentes	45
3.3	Diseño	46

CAPITULO IV.- DISEÑO DEL HARDWARE

4.1	Diagrama de Bloques	49
4.1.1	Generalidades	49
4.1.2	Estructura y descripción de cada bloque	50
4.1.2.1	Bloque principal (MMC-3901).....	50
4.1.2.2	Bloque de comunicaciones	52
4.1.2.3	Bloque de entrada	52
4.1.2.4	Salidas de control	53
4.1.2.5	Fuente de alimentación	53
4.2	Procesamiento	54
4.2.1	Componentes	54
4.2.1.1	Microcontrolador (80C39)	54
4.2.1.2	Circuito NSC810A	57
4.2.1.3	Memoria de programa	58
4.2.1.4	"Latch" 74HC373	59
4.2.1.5	Decodificador 74HC139	59
4.2.1.6	"Buffers" de tres estados no inversores 74HC244	60
4.3	Adquisición Digital	62
4.3.1	Componentes	63
4.3.1.1	Optoacopladores	63
4.3.1.2	Etapa limitadora de corriente ..	64
4.3.1.3	Eliminador de rebote	65
4.3.1.4	Eliminador de transitorios	67
4.3.2	Cálculos	68
4.4	Salidas de Control	71
4.4.1	Generalidades	71
4.4.2	Relevadores de renglones y columnas ..	72
4.4.3	Relevadores de control	75
4.5	Comunicaciones	77
4.5.1	Modem	77
4.5.2	Acondicionamiento de las señales de comunicaciones	80
4.5.2.1	Transmisión de datos	80
4.5.2.2	Recepción de datos	81

4.5.2.2.1	Recepción a 2 hilos	81
4.5.2.2.2	Recepción a 4 hilos	81
4.5.3	Relevador de PTT	82
4.6	Indicadores e interruptores de estado	83
4.6.1	Indicadores	83
4.6.1.1	Tarjeta Principal	83
4.6.1.2	Tarjeta de Comunicaciones	85
4.6.2	Interruptores	86
4.7	Circuito vigía y de inicialización	88
4.7.1	Circuito vigía (Watch-dog)	88
4.7.2	Circuito de inicialización	89
4.8	Fuente de alimentación	91
4.8.1	Primaria	91
4.8.2	Alimentación interna	92
4.8.3	Sensor de voltaje de alimentación	92

CAPITULO V.- DISEÑO DEL SOFTWARE

5.1	Introducción	94
5.2	Programa Principal	96
5.3	Rutina de Lectura y Verificación de Entradas	97
5.4	Subrutina de Ciclo de Espera y carga del "Timer"	98
5.5	Subrutina de Watch-dog	98
5.6	Subrutina de Comunicaciones	98
5.7	Subrutina de Ejecución de Comandos	99
5.8	Subrutina de Inicialización por encendido	99
5.9	Subrutina de Inicialización	100
5.10	Subrutina de Servicio de Interrupción	100
5.11	Subrutina para Recuperación	100
5.12	Subrutina para el cálculo del CRC de 8 bits .	101
5.13	Subrutina de Recepción y Verificación	101
5.14	Subrutina de Transmisión de Mensajes	101
5.15	Subrutina de Detección de Portadora	102
5.16	Subrutina de Programación del timer	102
5.17	Subrutina de Indicadores y Salidas	102
5.18	Subrutina de Prueba de Indicadores	103
5.19	Subrutina de Espera de Comando de Ejecución .	103

CAPITULO VI.- CONSTRUCCION Y PRUEBAS DEL HARDWARE

6.1	Construcción	146
6.1.1	Tarjeta Principal (MMC-3901)	146
6.1.1.1	Dimensiones	146
6.1.1.2	Componentes	148
6.1.2	Tarjeta de Comunicaciones	151

6.1.2.1	Dimensiones	151
6.1.2.2	Componentes	153
6.1.3	Tarjeta de Entrada Digital	153
6.1.3.1	Dimensiones	153
6.1.3.2	Componentes	154
6.2	Pruebas del Hardware	156
6.2.1	Prueba de Indicadores	156
6.2.2	Prueba de Botones 1 y 2	157
6.2.3	Prueba de Direcciones	158
6.2.4	Prueba de Velocidad	159
6.2.5	Prueba de Entradas Digitales	160
6.2.6	Prueba de relevadores de renglones de salida	161
6.2.7	Prueba de relevadores de columnas de salida	162
6.2.8	Prueba de relevador de solicitud de transmisión, del Modem y de los indicadores de la tarjeta de comunicaciones	162

CAPITULO VII.- GABINETE

7.1	Especificación detallada	172
7.1.1	Dimensiones	174
7.1.2	Ventilación	174
7.1.3	Acceso de cableado	174
7.1.4	Acceso para servicio	174
7.1.5	Anclaje	176
7.1.6	Pintura	176
7.1.7	Tierra física	176
7.1.8	Cerraduras	177
7.1.9	Sellado del gabinete	177
7.1.10	Elementos de soporte	177
7.2	Pruebas de Diseño	179
7.2.1	Prueba de polvo	179
7.2.2	Prueba de congelamiento externo ..	181
7.2.3	Prueba de chorro de agua	182
7.2.4	Prueba de resistencia a la corrosión	183
7.3	Adquisición	185

CAPITULO VIII.- INTEGRACION DEL EQUIPO Y PRUEBAS FINALES

8.1	Integración del Hardware en el gabinete	186
8.1.1	Distribución de los componentes en el gabinete	186
8.1.2	Arneses	188

8.2 Integración del Software Operativo	192
8.2.1 Pruebas funcionales y pruebas de estabilidad	192
8.3 Pruebas finales al equipo	194
8.3.1 Rango de operación de entradas digitales	194
8.3.2 Pruebas ambientales	194
8.3.1 Pruebas de temperatura y humedad	194
8.3.3 Pruebas eléctricas	195
8.3.3.1 Pruebas SWC	195
8.3.3.1.1 Entradas de alimetación..	196
8.3.3.1.2 Entradas digitales	198
8.3.3.2 Prueba dieléctrica a salidas de control	199
8.4 Modo de operación de la Micro Terminal Remota (MMC-3901)	200
8.4.1 Descripción Funcional	200
8.4.1.1 Interruptores	200
8.4.1.2 Indicadores	202
8.4.2 Descripción Física	205
 CONCLUSIONES	 209
BIBLIOGRAFIA	210
 APENDICE A	
 APENDICE B	
 APENDICE C	

INTRODUCCION

El problema para asegurar la continuidad en el suministro de energía eléctrica, ha llegado a ser complejo debido al enorme incremento de la potencia eléctrica instalada, de la potencia de corto circuito en todos los niveles de voltaje y de la interconexión de las redes de distribución eléctrica.

La complejidad de los sistemas de control requiere de un sistema que informe al operador del estado que impera en la red. Este sistema de control tiene que ser instalado de acuerdo a una solución estructurada, de tal forma que sea transparente a la red y pueda ser manipulada fácilmente por el operador.

Un sistema de control óptimamente diseñado y configurado es aquel que puede mantener la continuidad de servicio tan prolongada como sea posible, y en caso de fallas, eliminarlas rápidamente. Esta es la tarea de un sistema de control, ejecutando varias funciones en 4 áreas.

- 1.- Control y señalización.
- 2.- Detección y procesamiento de mediciones.
- 3.- Registro y documentación de datos.
- 4.- Uso económico de facilidades de redes y plantas de estación de energía.

La cantidad de información que se debe absorber y analizar, incluyendo aquella con diferentes prioridades debidas a las actuales condiciones de operación, se incrementa rápidamente con el aumento de la complejidad del sistema. Para que el hombre pueda controlar un proceso cuyo volumen de información sobrepasa las posibilidades de asimilación, se necesitan sistemas de control capaces de procesar y desplegar la información, de tal forma que el operador pueda verificar fácilmente el estado y cualquier cambio del sistema.

Este medio de adquisición, procesamiento y presentación de datos, que cuenta con la posibilidad de tomar acción sobre el proceso, es un sistema supervisorio que se realiza actualmente a base de computadoras.

El inicio de los trabajos del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) tendientes a la realización de

equipos aplicables al área de Control Supervisorio, data de finales de 1977 cuando se detectó la posibilidad de desarrollar Unidades Terminales Remotas (UTR's), compatibles con el sistema de Control Supervisorio del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que fuesen fabricadas y proporcionadas a éste por la industria nacional.

El IIE ha desarrollado diversos equipos en este campo. Entre ellos tenemos:

UNIDADES TERMINALES REMOTAS.- Una terminal remota constituye el medio por el cual los datos o variables de interés son transformados, preprocesados y transmitidos de/a una estación maestra para presentarse a un operador. La terminal remota es, entonces, el equipo que se conecta directamente a los elementos de campo a monitorear y/o controlar. Dentro de estos equipos se tienen desarrollados diferentes tamaños de terminal remota: TRIIE [512]** y TRC [256]; con los cuales se pretende cubrir aplicaciones en generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

** El número entre corchetes indica el número de variables que puede manejar el equipo de referencia, en su configuración estándar.

CONTROLADOR DE COMUNICACIONES.- Es el equipo que tiene la función de interrogar a las diferentes terminales remotas que integran un sistema y enviar los datos detectados y cambios de estado a la estación maestra. Las características principales de este equipo son que puede manejar terminales remotas de diferente protocolo en forma simultánea y que puede estar en un lugar remoto a la estación maestra. Lo que se logra con esto es que se distribuye la función de comunicación a un equipo especializado. Se tiene en desarrollo un equipo Controlador Inteligente de Comunicaciones (CIC) que se utiliza para las estaciones maestras tipo INTERMASTER.

ESTACIONES MAESTRAS.- Es el medio por el cual un operador supervisa y controla las variables que son adquiridas por las terminales remotas a través del controlador de comunicaciones. Dentro de estos equipos se tienen desarrollados tres tamaños: CADIIE [256], INTERMASTER-8 (IM-8) [1000] e INTERMASTER-16 (IM-16) [3000]; con los cuales se pretende cubrir las aplicaciones en control supervisorio para distribución de energía eléctrica.

ESTACIONES DE DESARROLLO.- Es el medio por el cual se pueden desarrollar e integrar programas de aplicación a las estaciones maestras INTERMASTER, así como definir y cargar

la base de datos de la aplicación. Con este equipo lo que se logra es proporcionar, tanto al usuario final como al receptor de la tecnología, el medio necesario para aplicar una estación maestra a un caso particular. Se tienen desarrollados equipos para estaciones maestras IM-8 e IM-16, ambos basados en sistemas operativos de computadoras personales (CP/M y MS-DOS).

EQUIPOS DE DIAGNOSTICO.- Son equipos cuya función principal es ayudar a efectuar un diagnóstico de los sistemas de control supervisorio (estaciones maestras, controlador de comunicaciones, canal de comunicación y terminales remotas). Se tienen dos equipos desarrollados: DIAGNOSTER y MIRON.

PROGRAMAS DE OPERACION.- Dentro de los programas de operación, o software, se tienen desarrollos en sistemas operativos en tiempo real para procesadores en 8 y 16 bits (SOPCO), sistema para Control de Comunicaciones (CIC), programas para Interfaz Hombre-Máquina (IHM), manejador de base de datos en tiempo real (CBD), programas para diagnóstico de fallas (varios) y programas para depuración de programas en tiempo real (NOSCO). Todos estos programas integran los sistemas de control supervisorio para las estaciones maestras INTERMASTER. Además se tiene un sistema de

control supervisorio para la estación maestra CADIIE y los programas para cada uno de los otros equipos desarrollados.

La finalidad de este trabajo consiste en el desarrollo de una terminal remota de baja capacidad para ser utilizada en intemperie, a lo largo de los alimentadores de las líneas de distribución de energía eléctrica. Este equipo complementará las funciones del Control Supervisorio en Méxicc.

El documento está organizado de la siguiente manera:

CAPITULO I. CONTROL SUPERVISORIO.- Define el Sistema de Control Supervisorio dentro del marco de los Sistemas Eléctricos de Potencia.

CAPITULO II. ESPECIFICACIONES.- Se realizan las especificaciones técnicas y funcionales del equipo a desarrollar.

CAPITULO III. FILOSOFIA DE DISEÑO.- Analiza y selecciona las diferentes alternativas de diseño para desarrollar el equipo.

CAPITULO IV. DISEÑO DEL HARDWARE.- Se realiza el diseño de la circuitería del sistema.

CAPITULO V. DISEÑO DEL SOFTWARE.- Se efectúa el diseño del sistema operativo, así como la implantación del protocolo de comunicaciones a utilizar.

CAPITULO VI. CONSTRUCCION Y PRUEBAS DEL HARDWARE.- Se elaboran también elementos auxiliares de prueba.

CAPITULO VII. GABINETE.- Se realizan las especificaciones y la selección del gabinete.

CAPITULO VIII. INTEGRACION DEL EQUIPO Y PRUEBAS FINALES.- Se realizan las pruebas generales al equipo.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

APENDICE A.- Muestra los diagramas de diseño del equipo desarrollado.

APENDICE B.- Se describe el Protocolo de Comunicaciones empleado por el equipo.

APENDICE C.- Contiene hojas de datos de los principales circuitos integrados utilizados.

CAPITULO I

CONTROL SUPERVISORIO

1.1 GENERALIDADES.

Un Sistema de Control Supervisorio es un medio de control remoto y monitoreo del estado de los elementos de un sistema de potencia. Comprende las funciones de adquisición de datos, monitoreo, control, procesamiento y presentación de la información. Estas funciones son referidas como SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

Los primeros sistemas de control supervisorio fueron instalados en los años 20's para operar remotamente vía relevadores electromecánicos. Hasta la introducción de equipo de estado sólido, muy pocas modificaciones fueron realizadas. En los años 60's los sistemas supervisorios modernos de estado sólido transformaron la función del control.

Actualmente estos sistemas basan su funcionamiento en computadoras, lo que permite una mayor rapidez y una mayor precisión.

El diseño jerárquico de control supervisario es un concepto avanzado que organiza la capacidad de procesamiento distribuido para una solución integrada a los requisitos funcionales del mismo.

1.2 OBJETIVOS DEL CONTROL SUPERVISORIO.

- 1.- Operar la red eléctrica en forma confiable y segura.
 - Adquisición de datos y control remoto en tiempo real.
 - Funciones de control automático.

- 2.- Mantener la continuidad de servicio.
 - Localización y aislación de fallas.
 - Desconexión y reconexión de carga.
 - Control de recierres y protecciones.

- 3.- Optimizar la eficiencia del sistema.
 - Administración de carga.
 - Control de bancos de capacitores.
 - Regulación de tensión.

- Reconfiguración de carga.
 - Identificación de cargas pico.
- 4.- Almacenamiento y proceso de información histórica.
- Estudios de carga.
 - Tarifas de cargas pico.
 - Lectura automática medidor cliente.
 - Análisis estadísticos.
 - Contabilidad de energía.
 - Análisis de falla.
 - Coordinación de protecciones.

1.3 FUNCIONES DEL CONTROL SUPERVISORIO.

- 1.- Monitoreo y control del sistema o proceso por medio de un enlace entre el sistema y el operador. Permite una interacción rápida, de fácil comprensión y flexible con los elementos del proceso.
- 2.- Mantener un archivo de datos estructurados según las necesidades.
- 3.- Adquisición y organización de datos para la actualización constante del proceso con la información captada por medio de estaciones remotas.

- 4.- Comparar los datos contra límites y ejecutar cálculos de ingeniería predefinidos.
- 5.- Proveer diagramas del proceso, gráficas de sus variables y tablas con los datos clasificados necesarios para el monitoreo y control del proceso.
- 6.- Generación de reportes bajo criterios preestablecidos de eventos, de acciones, del estado de los equipos, de medidas de variables, etc.
- 7.- Generar mensajes de asistencia al operador y proveer la posibilidad de imprimir mensajes importantes para otros operadores, o como histórico.

El control supervisorio en distribución de energía eléctrica es uno de los sistemas más empleados en telemetría y telecontrol, consta de una computadora maestra que está en comunicación permanente con un grupo de terminales situadas en puntos lejanos denominadas Unidades Terminales Remotas (UTR's), teniendo entre sí un lenguaje común. El conjunto de estas unidades forman el sistema automático de control jerárquico, encargado de mantener el sistema en un punto de operación óptimo requiriendo datos de toda la red. Las UTR's

se encargan de la adquisición de la información y su posterior transmisión al computador maestro.

Dada la lejanía de las UTR's, éstas deben comunicarse con el Centro de Control de Area (**) por medio de pares de hilos (cable telefónico, coaxial, etc.) u otro medio (microondas, satélite, radio, etc.), pero definitivamente en forma confiable. Esto se logra, generalmente, con una comunicación digital tipo serie en la que se agregan códigos de error, así como redundancia en la transmisión y cualquier otro medio que reduzca al mínimo la comunicación incorrecta. Debido al costo asociado a la telecomunicación, es común que varias UTR's compartan el mismo canal, por lo que el protocolo de comunicación debe incluir información extra que le permita a una UTR discriminar si la información es para ella o no.

Las funciones de control de los sistemas supervisorios son inherentemente seguros y la posibilidad de que un interruptor o switch opere por error es reducida. Esta seguridad es derivada del chequeo de paridad dentro del

(**) El Centro de Control de Area (CCA) es el lugar desde el cual se opera la red.

mismo mensaje y por el requisito de las estaciones remotas de retransmitir los mensajes idénticos a las unidades maestras antes que la acción de control se ejecute. Si cualquier distorsión ocurre en un mensaje, la secuencia será abortada y deberá ser iniciada nuevamente.

1.4 ADQUISICION DE DATOS Y CONTROL REMOTO.

La adquisición de datos de las subestaciones para un sistema de control supervisorio puede ser cualquiera de los siguientes tipos:

Digital.- Es la información proporcionada a las unidades terminales remotas por el cierre o apertura de contactos de relevadores de interposición de los equipos de la subestación, sensando los estados y/o alarmas de los mismos. Esta información puede ser:

- Estandar de 1 bit.- Sin memoria y sensando el estado del contacto en el momento de la exploración. El contacto podrá ser normalmente abierto (NA) o normalmente cerrado (NC).
- Detección momentánea con estado retardado de 1 bit. Con memoria para registrar una posible transición del contacto entre una exploración y otra, o su estado per-

manente. El contacto podrá ser NA o NC, en cuyo caso las transiciones que se detectarán serán abierto/cerrado/abierto ó cerrado/abierto/cerrado, respectivamente.

Analógico.- Es la información proporcionada a las unidades terminales remotas por medio de transductores, transformándolos a señal digital mediante un convertidor analógico/digital.

Acumuladores.- Es la información proporcionada a las UTR's mediante contactos tipo C transductores, los cuales son empleados como contadores de valores de energía de puntos de la subestación, pudiendo ser registros de 16 bits.

Los dispositivos de la subestación podrán comandarse a control remoto teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Operación mediante la función de verificación antes de operar.
- Comando de abrir/cerrar.
- Verificación del proceso completo de la selección, ejecución del comando y complementación del mismo.

- Verificación de imposibilidad de la realización del comando por bandera de punto en licencia, punto no disponible por estar en proceso su comando, operación redundante, etc.

1.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

Cuando la estación maestra adquiera información digital deberá compararla con los datos previos que guarda en su memoria y notificarle apropiadamente al operador la eventual ocurrencia de alguna alarma, si está habilitado su procesamiento, o bien la complementación de algún comando que él haya iniciado. Deberá además actualizar la imagen de los puntos con la nueva información.

1.6 NOTIFICACION DE ALARMAS.

Los eventos siguientes se procesan como alarmas:

- 1.- Un cambio de estado de un punto digital no comandado por el operador.
- 2.- Falla de equipos de la estación maestra (impresora, terminal de operación, equipo de comunicaciones, etc.).

- 3.- Pérdidas de exploración identificando los posibles problemas por: errores de transmisión de datos, sin respuesta, etc.

Si la alarma está habilitada, el procesamiento implica lo siguiente:

- 1.- Notificación en el tablero mímico de alarmas, encendiendo la lámpara de la subestación y activando la alarma acústica.
- 2.- Notificación a través de una indicación de la terminal de video.
- 3.- Registro del evento en el resumen de alarmas.
- 4.- Registro del evento en el relatorio.
- 5.- Impresión del evento en la impresora.

1.7 CONTROL SUPERVISORIO EN MEXICO.

Actualmente el sistema automatizado de energía eléctrica en México (*) se ha dividido en tres grandes subsistemas, los que permiten identificar las necesidades del equipo y de la programación para cada uno de ellos. Estos subsistemas son:

- Subsistema de Adquisición de Datos, Supervisión y Telecontrol (SADAST).
- Subsistema de Procesamiento para Análisis, Simulación y Reportes (SPASR).
- Subsistema de Interfaz Hombre-Máquina (SIHM).

Estos subsistemas se ilustran en la figura 1.1.

En la figura 1.2 se muestra esquemáticamente una configuración posible del sistema, indicándose los componentes esenciales en términos de equipo.

(*) En Compañía de Luz y Fuerza del Centro CLYFC.

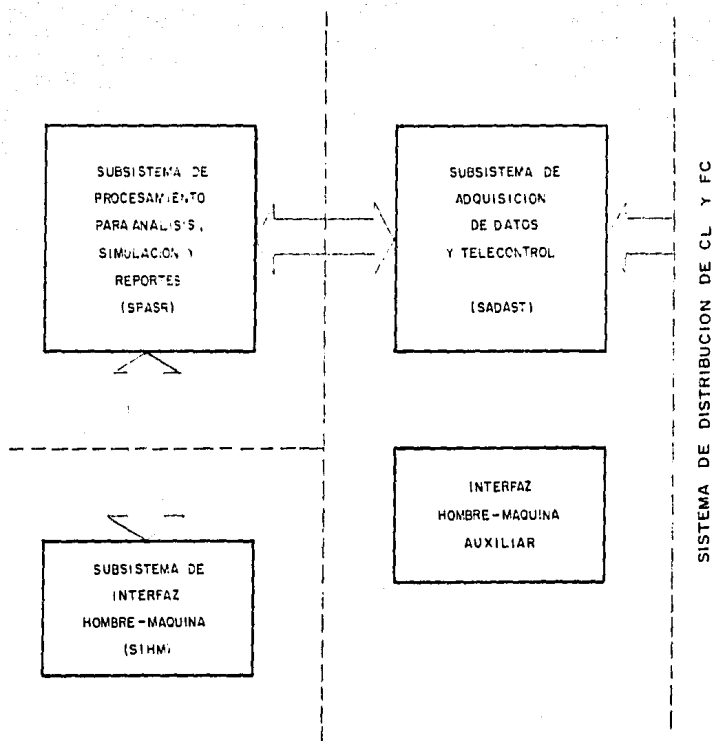


Figura 1.1 Subsistemas de Control Supervisorio.

CENTROS DE CONTROL

SUBSTACION

ALIMENTADOR

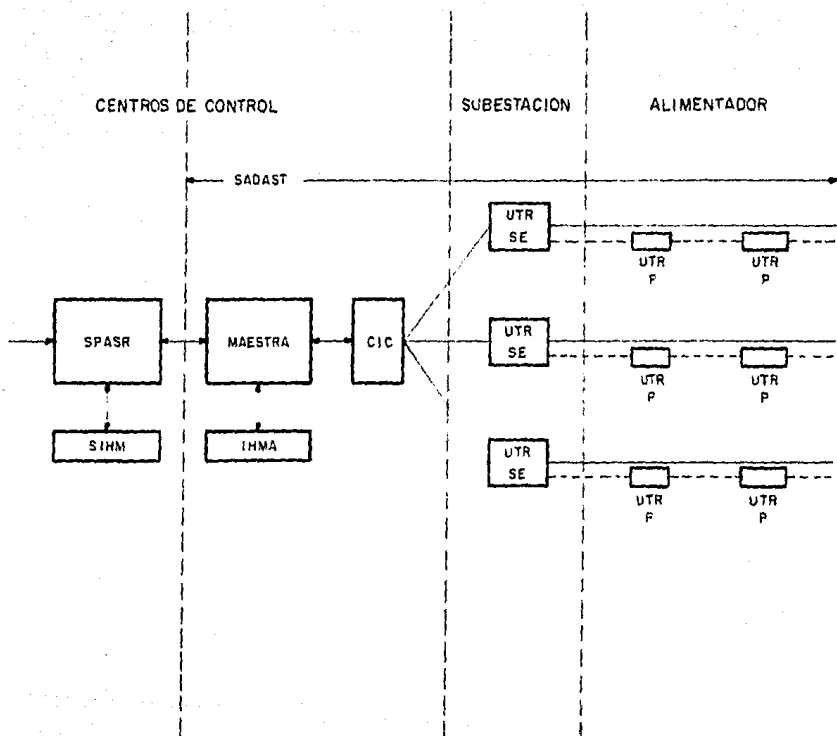


Figura 1.2 Configuración del Sistema.

1.7.1 Subsistema de Adquisición de Datos, Supervisión y Telecontrol (SADAST).

Es el conjunto de equipos que se conectan a los diversos puntos del sistema de distribución y provee de información básica al SPASR.

Funciones:

- Telemedición.
- Teleindicación.
- Telecontrol.
- Supervisión de eventos y detección de fallas.
- Control de Interfaz Hombre-Máquina Auxiliar (IHMA).

El SADAST captura información en tiempo real de subestaciones y alimentadores, y actúa, bajo comando del operador, sobre elementos de los mismos.

Elementos del SADAST:

a) Estación Maestra.

Es un equipo estructurado en base a tecnología de

microprocesadores y arquitectura de multiprocesamiento a base de módulos del tipo "computadora en una sola tarjeta", tanto para el procesador central como para módulos de manejo de periféricos y de extensión de memoria.

Funciones:

- Recepción de información sobre el estado de la red eléctrica (estados, mediciones y reportes de fallas).
- Reconocimiento e identificación de cambios.
- Comandos de operación para reconfigurar la red, señalar fallas y comandos a elementos de la subestación.
- Actualización dinámica de la base de datos.
- Almacenamiento horario de alarmas, mediciones y estado de la red de comunicaciones.
- Enlace con el sistema de procesamiento, análisis y simulación.
- Control de Interfaz Hombre-Máquina Auxiliar.
- Envío de controles a las UTR's para que sean ejecutados sobre puntos específicos de la red eléctrica.
- Presentación de datos relevantes en forma clara y completa para la toma de decisiones.

b) Interfaz Hombre-Máquina Auxiliar (IHMA).

Tiene por objeto el presentar información simplificada del estado del sistema de distribución al operador, así como servir de medio para inserción y envío de comandos a los equipos de campo (UTR's y microUTR's). Normalmente está compuesta por una terminal de video con teclado, impresora y tablero mímico. En los videos se generan imágenes visuales de la red eléctrica, la cual incluye los equipos a ser controlados mostrando su estado actuante. Se indican también voltajes, corrientes, potencias, etc. que se tienen en un momento determinado. Por medio del teclado el operador ejecuta los comandos para el control del sistema.

c) Controlador Inteligente de Comunicaciones.

Estructurado en forma similar a la maestra, en base a multiprocesadores y arquitectura maestro-esclavo, con un módulo de procesamiento para cada canal de comunicación. Sus funciones principales son:

- Mantener comunicación continua con las unidades terminales remotas inteligentes de subestaciones.

- Reportar a la maestra la presencia de alarmas.
- Controlar, evaluar y reportar los canales de comunicación a la maestra.
- Mantener base de datos de exploración periódica.
- Proveer medios de enlace alternativos para mantener la integridad del sistema.

d) Unidades Terminales Remotas para la subestación.

Son equipos electrónicos operados a base de microprocesadores para trabajar bajo la supervisión de la estación maestra. Este equipo es colocado en las subestaciones de distribución de energía eléctrica. Sus principales funciones son:

- La comunicación del estado de las variables de interés a la estación maestra.
- Adquisición de datos sobre variables eléctricas y elementos de la subestación así como el procesamiento de los mismos.
- Almacenamiento de información adquirida y actualizada de su base de datos.
- Ejecución de acciones de control por comandos cuando la maestra lo ordene.

- Detección de cambios e identificación de puntos.
- Reacción automática (automatismos locales).
- Capacidad para ejecutar programas de aplicación especiales.
- Actuar como submaestra para el control de microterminales remotas.
- Capacidad de recepción y transmisión de datos de acuerdo a un protocolo de comunicaciones.

e) Micro Terminales Remotas.

Están basadas en microprocesadores para trabajar bajo la supervisión de una submaestra. Son UTR's de menor capacidad usadas para intemperie, para ser instaladas en los postes a lo largo de alimentadores de energía eléctrica. Sus funciones principales son:

- Adquisición del estado de elementos de actuación del alimentador. Son de tipo digital o analógico.
- Comando de elementos de actuación del alimentador para reconfiguración o seccionalización.
- Capacidad de comunicación con la UTR de subestación vía un protocolo de comunicación.
- Ejecución de acciones de control cuando la UTR de subestación lo ordene.

1.7.2 Subsistema de Procesamiento para Análisis, Simulación y Reportes (SPASR).

Es el subsistema que, en base a la información transmitida por el SADAST, permite realizar el análisis del sistema de distribución y la simulación de efectos de maniobras sobre el mismo. En él residen bases de datos para el registro de información necesaria para la elaboración de reportes.

Funciones:

- Análisis en línea y fuera de línea de la topología de la red.
- Localización de fallas.
- Simulación en línea y fuera de línea de los efectos de cambios en la configuración de la red.
- Procesamiento de información histórica para fines operativos, administrativos y de planeación.
- Control sobre el Subsistema de Interfaz Hombre-Máquina.

El SPASR está basado en sistemas de cómputo.

1.7.3 Subsistema de Interfaz Hombre-Máquina (SIHM).

En este subsistema residen las funciones de presentación gráfica de información del sistema de distribución, presentación de resultados de corridas de análisis y/o simulación, y generación de reportes de tipo administrativo, estadístico o de planeación.

Funciones:

- Despliegue del sistema de distribución, con capacidad de selección a diversos niveles de detalle.
- Generación y actualización de diagramas unifilares.
- Entrada de comandos de control para el SADAST.
- Despliegue del estado del SADAST y SPASR.
- Cambios de parámetros límites de operación del sistema de distribución.

El SIHM es el medio a través del cual el operador puede acceder información y enviar comandos al sistema. El acceso se hace por medio de los siguientes elementos.

- Terminales de vídeo.
- Impresoras de línea.
- "Hard copy".

La introducción de datos y comandos se realiza por medio de:

- Teclados alfanuméricos y con teclas especializadas para comandos.
- Consolas de teclados dedicados.
- Teclados termiflex.
- "Light pen".
- "Mouse".
- "Track ball".

CAPITULO II

ESPECIFICACIONES

2.1 GENERALIDADES.

La Micro Terminal Remota (MTR) es un equipo de adquisición de datos y telecontrol, orientado al monitoreo de un número reducido de puntos digitales y analógicos de los alimentadores de distribución de energía eléctrica, con capacidad de efectuar operaciones de control sobre los dispositivos que controlan el flujo de corriente del alimentador, tales como restauradores, seccionalizadores, interruptores, etc.

La MTR debe ser un equipo a prueba de intemperie, con bajo consumo de energía, capaz de comunicarse de una manera eficiente con una terminal remota de subestación a varios kilómetros de distancia. Su operación no debe ser afectada por los transitorios en el alimentador.

2.2 CONFIGURACION BASICA DEL EQUIPO.

La MTR tendrá la capacidad de contener cualquiera de las siguientes configuraciones:

- a) Puntos de alarma 8
Puntos de control 5 dobles
Puntos de indicación 8

- b) Puntos de alarma 4
Puntos de control 7 dobles
Puntos de indicación 4

- c) Puntos de alarma 12
Puntos de control 2 dobles
Puntos de indicación 12

- d) Puntos de alarma 0
Puntos de control 10 dobles
Puntos de indicación 0

- e) Puntos de alarma 16
Puntos de control 0
Puntos de indicación 16

Con un gabinete auxiliar:

Puntos de alarma	16
Puntos de control	16 dobles
Puntos de indicación	16

2.2.1 Entradas Digitales.

Conexión	Contacto seco. 2 terminales por entrada.
Protección	Aislamiento óptico y SWC.
Validación de cambios	1 minuto.

Al detectarse uno o más cambios de estados válidos se genera un mensaje dirigido a la estación maestra del sistema, indicando el nuevo estado actualizado. Un cambio se considera válido cuando la señal permanece en el nuevo estado por un minuto o más.

Cada entrada de campo tendrá asociado un indicador. El led indicador prende cuando el contacto seco externo se cierra.

2.2.2 Salidas de Control.

Dobles => Abrir/cerrar.

Tipo de salida Contacto "A" seco.
Capacidad 10 Amps. conducidos con
carga resistiva a 125 V.C.D.
Tiempo de operación Programable (1 segundo).

2.3 ALIMENTACION.

Primaria 12 V.C.D.

2.4 AMBIENTALES.

Temperatura -10 a 60°C.
Humedad Hasta 90% sin condensar.

2.5 MECANICAS.

Gabinete:

Modelo intemperie Norma NEMA 4X.
Dimensiones propuestas 20" x 16" x 6".

2.6 PROCESAMIENTO.

Microprocesador integrado.

Memoria EPROM 4 Kbytes.

Memoria RAM 384 bytes mínimo.

Interrupciones 2 mínimo.

Protección "Watch-dog".

2.7 AUTODIAGNOSTICO.

Local Por reset.

Inicial .

Funciones del autodiagnóstico:

- Visualización del estado de las entradas digitales.
- Verificación del funcionamiento correcto de comunicaciones.
- Verificación de RAM y EPROM.
- Sensado de pérdida de alimentación.

DIRECCION DE MTR Programable por interruptores
7 bits.

2.8 INDICADORES DE ESTADO DE LA MTR.

Adicionalmente a los indicadores de estado de las entradas, la remota contará con indicadores de las etapas en la ejecución del programa, condiciones de operación y señales más importantes. Estos indicadores estarán localizados en el panel frontal y son los siguientes:

- a) Tx (Dato a transmitir).
- b) Rx (Dato recibido).
- c) CD/ (Detección de portadora).
- d) RTS (Solicitud de transmisión).
- e) DIAG (Diagnóstico).
- f) INH (Inhibir Transmisiones - Canal ocupado -).
- g) PTT (Solicitud manual de reporte).

2.9 INTERRUPTORES DE CONTROL.

El panel frontal de la MTR contará con los siguientes interruptores:

- a) Botón de inicialización.- Inicializa el hardware y software a un estado inicial normal.

b) Botón de prueba de luces.- Al oprimirse este botón se encienden todos los indicadores de la tarjeta principal secuencialmente (durante 5 segundos), a manera de comprobar su operación.

c) Botón de solicitud de transmisión.- Al oprimirse se inicia un ciclo de conversión.

2.10 CONTROL DE TIEMPOS.

En la ejecución de otras tareas, la remota necesita establecer duraciones de tiempo. Las rutinas de tiempos involucrados son:

a) Tiempo de un minuto.- Es el tiempo mínimo que un cambio de estado debe durar para que el reportador lo reconozca como válido para comenzar una transmisión espontánea.

b) Tiempo de 5 segundos.- Tiempo de duración de encendido de los indicadores cuando se efectúa una prueba de luces.

c) Tiempo de 25.6 segundos.- Define el tiempo requerido para que la ejecución posterior al armado sea válida.

2.11 COMUNICACIONES.

2.11.1 MODEM.

Características:

- Transmisión por FSK (Modulación por desviación de frecuencia síncrona).
- Velocidad de transmisión 300 bauds.
- Nivel de señal de recepción 0 a -45 db.
- PTT 2 ampers contacto seco a 12 VCD.
- Modo de operación 2 y 4 hilos (configurable).
- Impedancia de entrada 600 ohms.

2.11.2 Direcciones para comunicación.

a) Dirección Maestra ---> Remota.

Cuando el operador desea interrogar a una remota determinada, éste procederá a marcar en la maestra un código que contiene una dirección y una función con la cual se activará alguna remota. Una vez que tiene el código seleccionado en

la maestra, se activará al transmisor para que éste lo envíe a través del canal de radio frecuencia, dentro de la banda de 146-174 MHz, hacia el receptor de la remota para que sea activada y se realice la función correspondiente.

Cuando la maestra ha recibido información por parte de alguna remota y por lo tanto se requiera enviar un comando, el operador procederá como se describió anteriormente.

b) Dirección Remota ---> Maestra.

La remota contará con codificador y decodificador. Al registrarse un cambio de estado en el sistema, deberá reportarse a la maestra o enviar una respuesta a una interrogación recibida por ella.

La remota generará su lógica correspondiente para entregar un código al transmisor que éste enviará a través del canal de radio frecuencia a la estación maestra.

El equipo trans-receptor será de tipo comercial.

CAPITULO III
FILOSOFIA DE DISEÑO

3.1 ANALISIS DE LA COMPETENCIA.

En el presente estudio se consideraron las siguientes
Micro Terminales Remotas:

- Minivisory II.
Systronics Incorporated.
- C-200 Conitel.
Leeds & Northrup.
- Alert - 1.
TRW Controls.
- IQ - 140.
Quantum Technology.
- Quics.
Q E I Inc.
- CD 426.
Micro Tel Ltd.

- Control Data Micro 44-30.
Autocon Industries Inc.
- Series 4000, 5000, 6000.
Brown Boveri Corp.
- Micro RTU.
Texas Controls Inc.
- DAQ RTU 3000.
Daq Electronics Inc.
- RA-125.
Secode.

Características generales:

Se analizaron aspectos básicos y facilidades especiales que ofrecen algunos equipos, tales como: tamaño, procesamiento, comunicaciones, respaldo de baterías, tipo de conversión A/D, tipo de tecnología, facilidades de expansión, características de operación y facilidades de diagnóstico.

Algunas MTR's ofrecen las siguientes opciones de comunicación: Radios VHF o UHF, microondas, fibras ópticas, líneas telegráficas y telefónicas, etc. La velocidad de transmisión va de 300 a 1200 bauds.

Dentro de las protecciones que tienen la mayoría de los equipos analizados se encuentran circuitos eliminadores de transitorios y optoacoplamiento en las entradas.

Unas MTR's ofrecen relevadores continuos y momentáneos, como la serie 5000 de Brown Boveri.

Los rangos de temperatura de operación son, generalmente, de 0 a 60°C y de -30 a 70°C utilizando un calentador opcional.

Precio.- En las especificaciones técnicas consultadas el precio de las MTR's oscila entre \$1500.00 y \$2500.00 U.S.

Existen MTR's que ofrecen características de expansión interesantes, pueden expandirse desde un tamaño mínimo hasta una UTR más compleja.

Autodiagnóstico.- Por lo general los fabricantes no dan información sobre las facilidades de autodiagnóstico, cabe mencionar que la MTR Control Data Micro 44-30 de Autocon Industries indica: falla de alimentación, batería cargada, transmisión/recepción de datos y señalización del modem.

Se observa una marcada tendencia a utilizar tecnología CMOS para obtener un bajo consumo de energía, se ofrece procesamiento en 8 bits y en la mayoría de los casos, opcionalmente, respaldo de batería. La MTR Edolog EDM de General Dynamics ofrece, además, cargador CA/CD o celdas solares.

3.2 SELECCION DE ALTERNATIVAS.

Los circuitos integrados a utilizar en el desarrollo de la MTR serán en su mayoría de tecnología CMOS y HC-MOS, debido a sus características de operación.

3.2.1 Tecnología CMOS.

La familia CMOS (metal-óxido-semiconductor de simetría complementaria) utiliza un voltaje de alimentación comprendido entre 5 y 15 volts.

La corriente de entrada requerida por una compuerta es pequeña (generalmente 1 pA, como máximo). La corriente de salida como mínimo es de 1 ma, por lo que si el "fan-out" (**)

** "fan-cut".- Se refiere a la capacidad de un circuito para manejar "n" número de compuertas equivalentes en cada una de sus salidas.

se determina a partir de las corrientes de salida y de entrada, obtenemos un número muy grande. Debido a ello, el "fan-out" se determina haciendo consideraciones de velocidad. Cada compuerta adicional, conectada a la salida de una compuerta, tiene el efecto de incrementar la capacidad de carga y el tiempo de retraso de propagación. La capacidad de entrada de una compuerta está comprendida entre los 5 y 10 pF,; así, un "fan-out" de 5 cargará la salida con una capacidad de 25 a 50 pF. Cuando la carga sea de 50 pF. y se esté en régimen de operación con una tensión de alimentación de 5 volts, los retrasos en la propagación estarán comprendidos entre los 50 y 100 ns., mayores de los de una TTL de análogo "fan-out".

Los márgenes de ruido de la familia CMOS son de aproximadamente 2 volts cuando se utiliza una alimentación de 5 volts. Crecen a medida que aumenta la tensión de alimentación.

Otra característica importante de la familia CMOS es que mientras el nivel lógico en la salida de una compuerta no cambia, la energía consumida es tan pequeña que puede suponerse nula. Sin embargo, se consume energía cuando la salida de la compuerta conmuta entre los niveles lógicos.

Esta energía depende de la frecuencia de conmutación, de la carga capacitiva y de la fuente de alimentación. Para una frecuencia de conmutación de 1 MHz. con una carga capacitiva de 50 pF. y una tensión de alimentación de 5 volts, la energía disipada es de aproximadamente 0.2 mW. por compuerta (mucho menor que para las TTL).

En algunas aplicaciones es útil tener circuitos CMOS y TTL en el mismo sistema. La compuerta CMOS menos cara se usa donde no se requiere la velocidad TTL. Cuando una compuerta TTL "ataca" a compuertas CMOS, aquella puede suministrar una corriente adecuada para permitir un "fan-out" de muchas compuertas CMOS, pero aún cuando ambas familias usen la misma fuente de alimentación (5 volts), la salida (TTL) V_{OH} no es lo suficientemente alta para las compuertas CMOS. El problema puede corregirse conectando una resistencia entre la fuente de 5 volts y la terminal de salida de la compuerta TTL. Los niveles de tensión generados en las salidas CMOS son adecuados para las entradas TTL, pero la corriente suministrada puede ser bastante grande.

Tipos de familias CMOS:

- a) Familia 4000.- Las compuertas CMOS generalmente no

pueden suministrar bastante corriente y deben interponerse "buffers" especiales.

b) La segunda serie CMOS lleva la designación 54C/74C y está constituida por pastillas funcionalmente equivalentes a muchas de las compuertas TTL 54/74. Estas compuertas CMOS son aproximadamente el 50% más rápidas que las de serie 4000 y pueden tener un "fan-out" doble que el de las compuertas TTL de baja potencia.

3.2.2 Tecnología HC-CMOS o CMOS de alta velocidad.

Esta familia tiene poco consumo de energía, aproximadamente 5 o 6 veces menor que la familia LS-TTL (Low-speed TTL). A altas frecuencias (más de 30 MHz.) ambas familias consumen la misma cantidad de energía para sistemas simples, sin embargo, en sistemas complejos la lógica HC utiliza menor energía que la LS-TTL.

Para mantener el bajo consumo de energía, los tiempos de levantamiento y de caída deben ser rápidos (menor a 100 ns.) y las entradas deben oscilar todo el tiempo entre V_{cc} y tierra. El rango máximo de disipación de potencia es 500 mW.

por integrado a temperatura ambiente, y debe reducirse al incrementarse ésta.

La familia HC-CMOS tiene una combinación de características de las familias LS-TTL y CMOS. La lógica HC da:

- Mayor flexibilidad en el rango de alimentación de energía sobre la familia LS-TTL.
- Mayor potencia de salida que la familia CMOS.
- Mayor inmunidad al ruido que la familia LS-TTL
- Menor consumo de energía que la familia CMOS.

Los circuitos HC son compatibles en velocidad con la familia LS-TTL. En general los HC proveen una mejora en funcionamiento sobre los anteriores CMOS.

Las familias ALS y STTL ofrecen mayores velocidades que la familia HC-CMS, pero aún no tienen las ventajas de entrada y salida, ni el menor consumo de energía que la familia CMOS.

Debido a su alta impedancia de entrada y gran potencia de salida, la lógica HC es actualmente más fácil de utilizar.

Con las tecnologías CMOS y HC-CMOS se tendrán ventajas de consumo de energía en la operación de la MTR.

3.2.3 Componentes.

Para el comando del sistema se utilizará el microcontrolador 80C39 de INTEL por sus características como controlador y procesador aritmético. El Instituto de Investigaciones Eléctricas posee una infraestructura sólida (Emuladores, Sistema de Programación HP 64000, etc.) para el desarrollo de proyectos utilizando este procesador, así como gran experiencia en su manejo. Esto minimiza el tiempo del desarrollo del equipo, además de tener menor probabilidad de enfrentarse con problemas desconocidos al trabajar con este microcontrolador.

Para poder controlar la capacidad total del equipo, el microcontrolador requiere de un circuito expensor de puertos para aumentar el número de señales de entrada y/o salida disponibles. Para este fin se utilizará el circuito NSC810A.

El manejo de las salidas de control se realizará por medio de relevadores electromecánicos debido, básicamente, al aislamiento galvánico que se requiere, el cual no garantizan los dispositivos de estado sólido.

El manejo de las comunicaciones será por medio de una tarjeta insertable a la tarjeta de procesamiento. Esto dará flexibilidad al sistema al poder emplear distintas formas de comunicación con la estación maestra (Modem, fibras ópticas, RS232, tonos, etc.). En el presente desarrollo el uso del circuito integrado TCM3101 da la facilidad de controlar las comunicaciones a través de un modem incluido en un solo circuito integrado.

La alimentación de la tarjeta principal estará a cargo de un convertidor CD/CD de 12 a 24 volts. De esta forma se tendrá un aislamiento galvánico entre la energía tomada de la fuente de alimentación y la energía utilizada por la MTR.

3.3 DISEÑO.

El diseño de la MTR se ha hecho en forma modular, estructurada en hardware y software por medio de módulos de fácil expansión y diagnóstico.

Se han incorporado facilidades para diagnóstico y pruebas por medio de los siguientes elementos:

- Rutinas de autodiagnóstico.
- Indicación del estado del procesador central.
- Indicadores de señalización de estado.

La totalidad de los elementos electrónicos, incluyendo al sistema operativo, han sido desarrollados teniendo en cuenta las características de la aplicación, lo cual facilita las adiciones o modificaciones a que de lugar. De igual manera, el gabinete que aloja el equipo está estructurado de tal forma que simplifique los procesos de prueba y diagnóstico, instalación de campo y enrutamiento de cableado.

La MTR cuenta con una serie de protecciones para garantizar la confiabilidad de su operación, entre ellas tenemos:

- Circuitos de auto-inicialización o auto-limpiado ("Watch-dog").
- Circuitos de sensado de nivel de alimentación, con actuación automática para desconexión de mandos en caso de falla.
- Aislamiento óptico y protección contra transitorios en todas las entradas.
- Aislamiento electromecánico en las salidas de control.

El equipo está dotado con autodiagnóstico, el cual se inicia después de encender el equipo, o después de presionar el botón de inicialización.

Dentro de las ventajas que se tienen en el desarrollo de esta MTR se tiene:

- Integración nacional en cuanto a manufactura y programación.
- Valor agregado.
- Minimización de componentes.
- Facilidades de expansión.
- Construcción de tipo modular.
- Flexibilidad en el manejo de comunicaciones.

CAPITULO IV

DISEÑO DEL HARDWARE

4.1 DIAGRAMA DE BLOQUES.

4.1.1 Generalidades.

Este diagrama está formado por una serie de bloques conectados a la tarjeta de procesamiento (Micro Módulo de Control MMC-3901) que le permiten comunicarse al exterior y son los siguientes:

- Un bloque de comunicaciones.
- Una serie de bloques (hasta 32) que representan los detectores de entradas digitales.
- Un bloque opcional de entradas analógicas (no desarrollado en este trabajo).
- 12 salidas ordenadas en forma de 4 columnas y 8 renglones que forman una matriz de 32 elementos de salidas de control (cada elemento corresponde a la

bobina de un relevador).

- Una fuente de poder constituida por un convertidor CD/CD de 12 volts de entrada y 24 volts de salida, que le permite tener un aislamiento entre la fuente de alimentación externa y la alimentación de energía de todo el Micro Módulo de Control.

El diagrama de bloque general se muestra en el Apéndice A (Diagrama de Bloques).

4.1.2 Estructura y descripción de cada bloque.

4.1.2.1 Bloque Principal (MMC-3901).

Este bloque es el centro de todo el sistema, sus componentes principales de procesamiento son un microcontrolador de 8 bits 80C39, una memoria EPROM 27C32 de 4 Kbytes y un expansor de puertos con extensión de memoria RAM (128 bytes) NSC810A.

Esta tarjeta tiene cuatro indicadores lumínicos, correspondientes a las siguientes señales:

- Diagnóstico.
- PTT (solicitud manual de conversión).
- Inhibir comunicaciones -canal ocupado.
- Futura aplicación.

También se cuenta con dos micro-interruptores (DIP-SWITCH): 2 para la programación de cuatro velocidades de transmisión diferentes y siete para el número de identificación de la MTR.

Para el manejo de las salidas, cuenta con un arreglo de 32 elementos en forma de matriz de 4 columnas por 8 renglones. El elemento de salida individual es un relevador de 1 polo/1 tiro.

Para la comunicación con la terminal maestra se tiene un conector designado para el módulo de comunicaciones.

En el interior de la tarjeta principal se encuentra un regulador de voltaje que permite obtener 5 volts para alimentar toda la circuitería lógica a partir de la alimentación de 24 volts.

Para la lectura de señales analógicas se tiene un conector designado para el módulo de adquisición analógica.

4.1.2.2 Bloque de comunicaciones.

El bloque de comunicaciones es una tarjeta insertable sobre la tarjeta principal y tiene la siguiente opción:

MODEM.- Esta tarjeta contiene un modem completo. Su velocidad puede ser variada hasta 1200 bauds. Este modem comprende todo lo necesario para poder comunicar el MMC-3901 por medio de radio o línea telefónica, con la estación maestra. En el caso de radio se tiene la capacidad de encendido de la unidad de radio para contestar (Push To Talk). La tarjeta cuenta con cuatro indicadores luminosos para indicar el estado en que se encuentra (Detector de Portadora, Transmisión de Datos, Recepción de Datos y Solicitud de Transmisión).

Este bloque permite diseñar una tarjeta diferente a esta opción para otro tipo de necesidades (por ejemplo comunicación por tonos, fibra óptica, RS232, etc.).

4.1.2.3 Bloque de entrada.

Contiene los elementos para detección y "limpieza" de cada señal digital de entrada, los elementos para protección en caso de transitorios y para tener un desacoplo de

tierras. Este bloque está contenido en una cápsula de plástico que se coloca sobre una base octal.

4.1.2.4 Salidas de Control.

Cada relevador de salida consiste en un contacto seco de 1 polo/1 tiro capaz de interrumpir hasta 10 A. a 125 V.C.D. sobre una carga resistiva.

Cada relevador está montado sobre una base para facilitar su instalación.

4.1.2.5 Fuente de Alimentación.

La alimentación del MMC-3901 está a cargo de un convertidor CD/CD de 12 volts de entrada y 24 volts de salida con una capacidad máxima de 10 watts. Este convertidor tiene la característica de aislar magnéticamente el retorno de su voltaje de entrada, del retorno de su voltaje de salida.

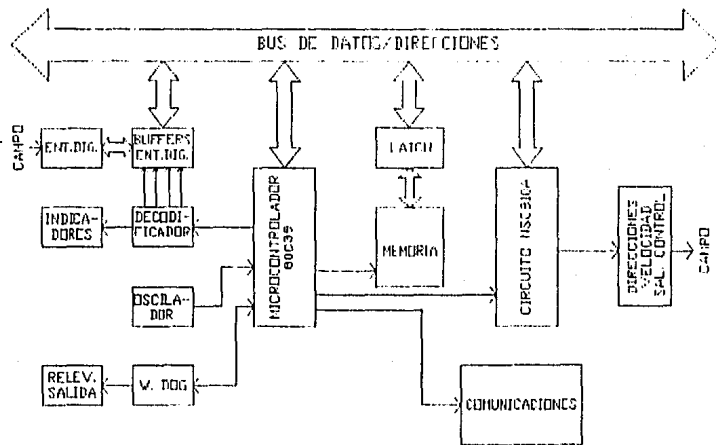


DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESAMIENTO

4.2 PROCESAMIENTO.

Los diagramas del procesamiento se localizan en el Apéndice A (Planos 2 y 5 de la Tarjeta Principal).

4.2.1 Componentes.

4.2.1.1 Microcontrolador 80C39.

La unidad central de procesamiento de la tarjeta, es el microcontrolador 80C39 de INTEL (U12) de 8 bits corriendo a partir de un cristal de 6 MHz., con un ciclo de instrucción de 2.5 microsegundos.

Este microcontrolador posee las siguientes características:

- Utiliza tecnología CMOS.
- Memoria interna RAM de 64 Kbits ordenada en 8K x 8.
- 22 líneas de entrada/salida organizadas en 3 puertos.
- 2 bancos de registros de trabajo.
- 7 registros de propósito general y un acumulador.
- 3 entradas de prueba que pueden alterar la secuencia de operación del programa T0, T1 e INT/. Estas entradas

son probadas con las instrucciones de salto condicionales.

Este microcontrolador está diseñado para ser eficiente procesador de control, así como procesador aritmético. Provee un conjunto de 90 instrucciones (cada una consistiendo de 1 o 2 ciclos) que permite al usuario directamente prender o borrar líneas individuales con sus puertos de entrada/salida, así como probar bits individuales con el acumulador.

El diagrama de interconexión con los demás componentes del sistema se encuentra en el Plano 2 de la Tarjeta Principal (Apéndice A).

El puerto 0 es utilizado como canal de datos / direcciones (en su byte menos significativo). Los 4 primeros bits del puerto 2 se utilizan para las 4 direcciones altas del canal, mientras los 4 últimos bits de este puerto controlan el canal de comunicaciones. T1 se utiliza como canal de recepción de datos.

El puerto 1 controla las siguientes señales: Botón 1, Botón 2, dirección 6 de la MTR, bits de velocidad de

transmisión 1 y 2, habilitador del decodificador de entradas digitales, habilitador del circuito NSC810A y habilitador del módulo analógico.

La señal INT proveniente del contador del circuito vigía, genera una interrupción al microcontrolador realizando una verificación del correcto funcionamiento del sistema (a nivel software).

La función de la salida PROG es inicializar el contador del circuito vigía (ver 4.7.1) después de hacer la verificación anterior.

T0 se utiliza como bandera del "timer" 0 del circuito NSC810A.

Funciones del microcontrolador:

- Controla el funcionamiento global de la MTR.
- Realiza la supervisión y el diagnóstico del sistema.
- Inicializa la adquisición de datos binarios y analógicos, recibiendo la información de los módulos correspondientes.
- Actualiza las entradas digitales.

- Solicita el accionamiento de mandos, así como su verificación antes de operar.
- Recibe información del módulo de comunicaciones, cuando la estación maestra accesa a la MTR.
- Valida los mensajes recibidos de acuerdo al protocolo programado (incluyendo dirección de la MTR y código de seguridad CRC).
- Prepara los mensajes de respuesta a la estación maestra.
- Maneja el PTT para el radio con la temporización adecuada.

4.2.1.2 Circuito NSC810A (U17).

Este circuito tiene las siguientes características:

- Timer consistente en 2 contadores programables descendentes de 16 bits, cada uno capaz de operar en 6 modos diferentes.
- Velocidad compatible con el microcontrolador.
- Bajo consumo de energía por usar tecnología CMOS.
- La memoria comprende 1024 bits de memoria estática RAM organizada como 128 x 8.
- Posee 22 líneas de entrada/salida programables

arregladas en 3 puertos independientes, con cada línea individualmente definida como entrada o salida. Los bits de cada puerto pueden ser forzados a "1", o "0" lógico, individualmente y pueden ser escritos en bytes.

El puerto A maneja los relevadores de renglones. Los 4 primeros bits del puerto B manejan los relevadores de columna, mientras que los bits 4, 5 y 6 controlan el estado de los indicadores de la tarjeta principal. El bit 7 detecta la existencia de portadora del radio. El puerto C está destinado a la lectura de dirección de la MTR (ver Plano 2).

Para el propósito del presente trabajo se usa el "timer" 0 programado a 100 mseg.

La memoria RAM y el "Timer" 1 de este circuito no son utilizados.

4.2.1.3 Memoria de programa.

Se utiliza una memoria EPROM 27C32 de INTEL (U11) con las siguientes características:

- 32 Kbits organizados en 4K x 8.

- Utiliza tecnología CMOS.
- Tiempo de acceso 450 nseg. máximo.
- Disipación máxima de energía de 10 mA. activa.
- Completamente estática.
- Requerimientos simples de programación.
 - + Programación de localidad simple.
 - + Se programa con pulsos de 50 mseg.
- Salidas de tres estados para enlace directo con el bus.

4.2.1.4 "Latch" 74HC373 (U13).

Utiliza tecnología CMOS. Consiste de 8 "latches" con salidas de tres estados. Los "flip-flops" aparecen transparentes a los datos cuando el habilitador del "latch" (LE) está en nivel alto. Cuando LE pasa a nivel bajo, la última información que llega a D0-D7 (antes de cambio de nivel) es "atrapada". Los datos aparecen en el bus cuando el habilitador de salida (OE/) se encuentra en nivel bajo. Cuando OE/ está en nivel alto la salida al bus se encuentra en alta impedancia.

4.2.1.5 Decodificador 74HC139 (U23).

Características:

- Utiliza tecnología CMOS.
- Contiene 2 decodificadores 1 a 4 independientes. Cada uno con su habilitador activo bajo (G1 ó G2). Los datos en las entradas de selección (A1 y B1 ó A2 y B2) causan que una de las salidas, normalmente altas, bajen de nivel.
- Las salidas del decodificador pueden manejar 10 cargas equivalentes a Shottky TTL de baja potencia. Todas las entradas están protegidas, con diodos de V_{CC} a tierra, contra daños debidos a descargas estáticas.

Uno de los decodificadores es utilizado para el manejo de las entradas digitales. Este decodificador habilitará a uno de los 4 "buffers" de entrada para ser leído su estado por el microcontrolador. La habilitación del decodificador se realiza por la línea 5 del puerto 1 y la señal de "READ" del procesador (ver Planos 2 y 5), mientras que la selección de cada "buffer" de entrada se realiza por medio de las 2 direcciones más bajas (del bus de datos/direcciones) tomadas después del "latch".

4.2.1.6 "Buffers" de tres estados no inversores 74HC244 (U7-U10).

Características:

- Utilizan tecnología CMOS.
- Poseen salidas que manejan altas corrientes las cuales habilitan operaciones con gran rapidez, aun cuando se manejan grandes capacitancias en el bus.
- Tienen velocidades comparables a dispositivos Shottky de baja potencia conservando las ventajas de la circuitería CMOS.
- Las salidas pueden manejar 15 cargas equivalentes a LS-TTL.

Este circuito tiene 2 habilitadores activos bajos (G1 y G2). Cada habilitador controla independientemente 4 "buffers". Las entradas están protegidas, con diodos de V_{cc} a tierra, contra daños debidos a descargas estáticas.

La función de los "buffers" en este trabajo es la de enlazar las entradas digitales al bus de datos para ser leídas por el microcontrolador. El decodificador habilita cada "buffer" dependiendo del puerto de entrada que se necesite leer (ver Plano 5).

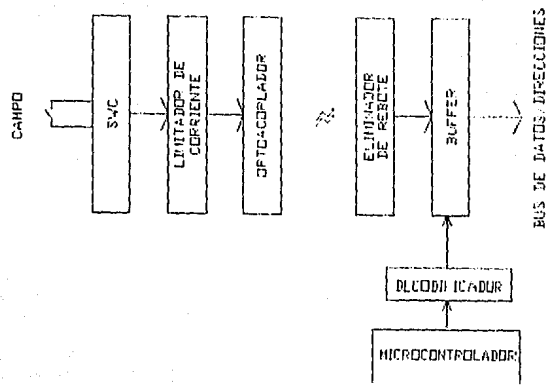


DIAGRAMA DE BLOQUES PARA CADA ENTRADA DIGITAL.

4.3 ADQUISICION DIGITAL.

La adquisición digital se efectúa directamente por el microcontrolador 80C39 a través de "buffers" manejados por un decodificador.

Las entradas digitales reciben del campo un contacto seco (sin voltaje), y están provistas de polarización interna para detectar su movimiento.

Para efectuar la adquisición digital se diseñó una tarjeta de tipo modular para cada entrada. Esto con el fin de tener el número deseado de entradas digitales para una remota específica, dependiendo de las necesidades del sistema.

Se requieren 2 terminales por entrada (+12V. y Tierra).

Conexión Contacto seco.

Protecciones Aislamiento óptico.

Transitorios (SWC).

Validación de cambios Programable.

1 minuto (especificado).

El circuito está representado en el diagrama "Entradas

Digitales" y en el Plano 4 de la Tarjeta Principal (Apéndice A).

4.3.1 Componentes.

4.3.1.1 Optoacopladores (UI Ent. Dig).

Ante la necesidad de tener aislada la procedencia de información del sistema digital, se decidió por manejar las entradas con optoacopladores modelo 4N28. Aislan de sobretensiones al sistema digital y desacoplan los retornos entre el campo y la circuitería lógica.

Este tipo de optoacoplador está formado por un fotodiodo y un fototransistor. El primero es la fuente emisora de luz y el segundo el fotodetector, teniéndose la transmisión de la señal entre los dos elementos del optoacoplador a través de una fuente de luz.

En el optoacoplador el fotodiodo se polariza en directa cuando existe una señal de entrada, al hacerlo emite fotones que son captados por la base del fototransistor, se satura por condiciones establecidas en el diseño, pero puede mantenerse en la región lineal cuando no exista la energía suficiente.

Las curvas características del fototransistor son análogas a las de los transistores comunes, con la diferencia de que la corriente de base es proporcional a la iluminación producida por el fotodiodo. Se seleccionó la curva característica del fototransistor para una corriente del fotodiodo de 5 mA.

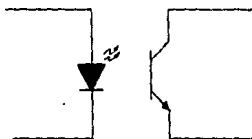


Figura 4.1 Diagrama del optoacoplador.

La salida al sistema está dada por el fototransistor, el emisor se encuentra conectado al retorno de 5 volts y el colector a un eliminador de rebotes que cuenta con la resistencia de carga para el colector. Posteriormente pasan por "buffers" 74HC244 para ser leídos por el microcontrolador en el bus de datos (ver 4.2 Procesamiento).

4.3.1.2 Etapa limitadora de corriente.

La función de la etapa limitadora de corriente es

proporcionar la corriente necesaria (5 mA.) al fotodiodo de la etapa de aislamiento, para que éste polarice al fototransistor en saturación en caso de existir alguna señal de entrada. Esta etapa la constituyen R_1 , R_4 y R_2 (ver diagrama de Entradas Digitales).

Se utiliza un diodo zener (CR_1) de 5.6 volts para limitar el voltaje que se aplica a los "leds".

4.3.1.3 Eliminador de rebotes (U1-U6 Plano 4).

Los interruptores mecánicos presentan señales que son inadecuadas par usarlas en circuitos lógicos digitales, ya que los contactos del interruptor no cierran o abren instantáneamente, ocasionando un periodo de rebotes en el cual la señal eléctrica del interruptor cambia, ruidosamente entre los niveles alto y bajo, varias veces dentro de unos pocos milisegundos.

Para eliminar este efecto se dispone de diferentes alternativas (eliminador de rebotes en circuito integrado, circuito RC, eliminador de rebotes por software, etc.). Se decidió manejar el eliminador de rebotes en circuito integrado MC14490.

Este circuito está construido con dispositivos tipo CMOS y es usado para la eliminación de cambios de nivel extraños, que resultan cuando se utilizan contactos mecánicos. El circuito eliminador de rebotes toma una señal de un contacto y genera una señal digital "limpia" 3.5 a 4.5 periodos después de que la entrada se ha estabilizado. El circuito elimina el rebote en el abrir y cerrar de un contacto. El reloj para la operación de este circuito es derivado de un oscilador interno RC, el cual requiere solo de un capacitor externo para ajustar la frecuencia de operación deseada (retraso de rebote). El reloj también puede ser impulsado por una fuente de reloj externa o por el oscilador de otro MC14490.

Con un capacitor externo de 0.1 uF. (C_{11}) se tiene una frecuencia de oscilación de:

$$f = \frac{0.375 * V_{DD}}{C_{ext.}} = \frac{0.375 * 5V.}{0.10^{-6} \text{ pF.}} = 1.875 \times 10^{-3} \text{ MHz.} = 18.75 \text{ Hz.}$$

Cext. en pF.

El oscilador de los 5 circuitos restantes es impulsado por el oscilador anterior por medio de un "buffer" inversor 74HC02 (ver Plano 4 U19).

Características del circuito MC14490:

- Diodo de protección en todas las entradas.
- Inmunidad al ruido del 45% de V_{DD} .
- Resistencia interna de "pull-up" en todas las entradas.
- Oscilador interno.
- Entradas y salidas compatibles TTL.
- Disparador Schmitt en la entrada de reloj (pin 7).

4.3.1.4 Eliminador de transitorios.

Con el fin de proteger al circuito contra transitorios inducidos por la línea, la adquisición digital cuenta con 2 eliminadores de transitorios modelo CG75L (VR_1 , VR_2) a la entrada del circuito, conectados en modo común y en modo diferencial. Estos eliminadores de transitorios soportan 55 volts durante 1 segundo en modo común. Sirven también para pasar la prueba SWC (Surge Withstand Capability), que consiste en aplicar una señal oscilatoria de 1.5 MHz., con una magnitud de 2.5 Kvolts, durante 2 segundos, cada 60 segundos, en modo común y en modo diferencial a cada una de las entradas sin que el equipo sufra daños (ver 8.3.3 Pruebas Eléctricas).

Se colocó una resistencia de 10 Kohms (R_1) entre +12 volts y tierra con el fin de evitar sobrevoltajes por origen capacitivo.

4.3.2 Cálculos.

- Voltaje de alimentación del circuito 12 VCD.
- Voltaje de polarización del "led" 1.1 - 1.6 V.
- Voltaje de polarización del optoacoplador .. 1.4 Volts.
- Voltaje del diodo zener 5.6 Volts.

La curva del fototransistor seleccionada requiere que circule una corriente en el fotodiodo de 5 miliampers, aproximadamente, para tener una ganancia de 0.1. Por lo tanto:

$$R_2 + R_3 + R_4 = \frac{(12 - 2.8) \text{ V.}}{5 \text{ mA.}} = 1.84 \text{ Kohms.}$$

Filtro pasabajos.- Para tener una frecuencia de corte de 700 Hz. en el filtro formado por R_3 y C_1 , se propone que C_1 sea igual a 0.22 microfarads y se calcula el valor de R_3 .

$$R_3 = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{(2)(\pi)(700 \text{ Hz.})(0.22 \text{ uF.})} = 1033 \text{ ohms}$$

Si $R_3 = 1 \text{ Kohm}$ la frecuencia de corte del filtro es:

$$W = \frac{1}{(1 \text{ Kohm})(0.22 \text{ uF.})} = 4545.454 \text{ rad/seg.}$$

$$F = \frac{W}{2\pi} = \frac{4545.454}{2\pi} = 723 \text{ Hz.}$$

El voltaje a la salida del filtro es:

$$V = \frac{V_{in}}{(1 + W^2 \times R^2 \times C^2)^{1/2}} = \frac{12 \text{ volts}}{(1 + (4545.45)^2 (1 \text{ Kohm})^2 (0.22)^2)^{1/2}} =$$

$$V = \frac{12}{(2)^{1/2}} = 8.4 \text{ Volts.}$$

Por lo que el voltaje que cae en la resistencia R_4 es:

$$V_{R4} = (8.4 - 5.6) \text{ Volts} = 2.8 \text{ Volts}$$

Considerando la caída de voltaje de los "leds" se obtiene el valor del voltaje a través de R_2 :

$$V_{R2} = (5.6 - 2.8) \text{ Volts} = 2.8 \text{ Volts}$$

Debido a que $R_2 + R_3 + R_4 = 1.84 \text{ Kohms}$, y que el voltaje que cae en R_2 es igual al de R_4 , se asigna un valor de 470 ohms a R_2 y a R_4 , por lo que la corriente que fluye por los diodos es:

$$I = \frac{(12 - 2.8)V}{1940 \text{ ohms}} = 4.74 \text{ mA.}$$

corriente necesaria para el buen funcionamiento del optoacoplador. La tensión de corte de éste es de aproximadamente 3 volts.

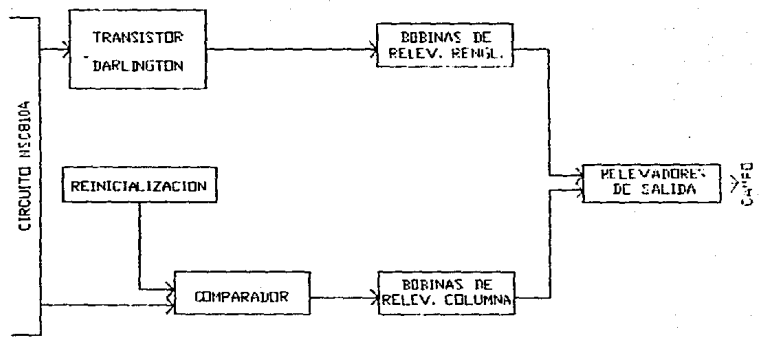


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS SALIDAS DE CONTROL.

4.4 SALIDAS DE CONTROL.

4.4.1 Generalidades.

Las acciones de control son efectuadas directamente por el controlador 80C39 a través de los puertos A y B del circuito NSC810A, el cual comanda el esquema matricial asociado a las salidas.

La remota tiene capacidad de manejar un punto de control (abrir/cerrar), a la vez. Este punto consiste en un relevador que presenta al campo un contacto abierto con capacidad de conmutar 10 A. a 125 VCD.

Cuando se recibe el comando de armado de un punto de control, la remota responde el mensaje de verificación a la maestra. Si la verificación falla, la remota deshabilita el esquema de control y no toma acción.

El resultado exitoso de la operación de armado ocasiona que la MTR responda a la estación maestra el mensaje de confirmación. Así mismo, iniciará un temporizador que determina el tiempo máximo de espera por el mensaje de ejecución (25.6 segundos). Si el mensaje se recibe dentro de este

intervalo el microprocesador procederá a comandar la línea correspondiente al punto de control solicitado, manteniéndolo energizado un tiempo de 1.0 segundo, después de transcurrido el cual, desenergizará el esquema de salidas. Si el comando de ejecución no se recibe dentro del intervalo de espera, el procesador cancelará el armado de salidas y volverá al ciclo de espera de instrucción.

Tipo de salida Contacto seco.
Capacidad 10 A. conducidos con
carga resistiva a 125 VCD.
Tiempo de operación Programable (1 segundo).
Aislamiento Galvánico.

El circuito de las salidas de control se muestra en el Apéndice A (Plano 3).

El esquema de salidas de control está configurado en forma matricial teniendo 4 columnas por 8 renglones. Cada relevador de salida está localizado en la intersección de columna y renglón (ver figura 4.3).

4.4.2 Relevadores de renglones y columnas.

Las columnas y los renglones están controlados por

medio de relevadores tipo "reed" modelo PRM1A24 marca CLARE. Esto garantiza un aislamiento galvánico entre el campo y la circuitería lógica. Las bobinas de los relevadores "reed" están alimentadas con +24 volts provenientes del convertidor CD/CD. Las bobinas de los relevadores de salida son manejadas por los contactos de los relevadores "reed".

Para controlar los relevadores "reed" de columnas se utilizan transistores tipo darlington encapsulados dentro de un circuito L603. La salida de estos transistores es de colector abierto y cuentan con un diodo de retorno para cargas inductivas, conectado entre colector y tierra. Manejan corrientes de 500 mA. pico y poseen una resistencia de base en serie, permitiendo la operación directa con circuitos TTL o CMOS operando con una alimentación de +5 volts.

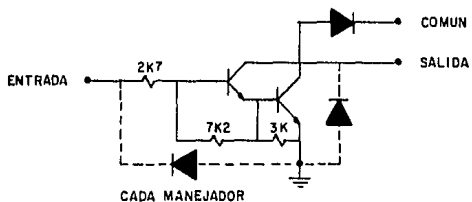


Figura 4.2 Diagrama interno del circuito L603.

Para controlar los relevadores "reed" de renglón se utiliza un arreglo de comparadores de voltaje LM239 y un amplificador operacional LM224 conectado en configuración emisor seguidor (ver Plano 3). El voltaje de alimentación de estos dos circuitos es +24 volts.

Las bobinas de los relevadores "reeds" de renglones tienen conectado en paralelo un diodo de relajamiento (free wheeling) como protección.

Cuando se tenga una inicialización general, la salida del amplificador operacional y, por tanto, la de los 4 comparadores de voltaje tendrán un nivel lógico alto, por lo cual no existirá una diferencia de potencial en las terminales de las bobinas de los relevadores "reed" de columna y, consecuentemente, todos los relevadores de salidas estarán desenergizados.

Cuando se requiera ejecutar un mando de control, se direccionarán los puertos A y B del circuito NSC810A de tal forma que habiliten solamente un relevador "reed" de renglón y uno de columna.

4.4.3 Relevadores de Control.

Estos relevadores están conectados en la intersección de columnas y renglones (ver figura 4.3). Cuando se habilita un relevador "reed" de renglón y uno de columna se activa un relevador de control.

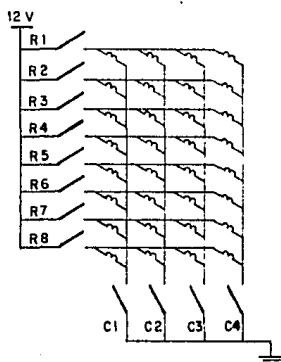


Figura 4.3 Esquema de relevadores de salida.

El relevador empleado es modelo RL 310 012, consiste en un contacto seco de 1 polo/1 tiro, con capacidad de interrumpir hasta 10 A. a 125 VCD. sobre carga resistiva, utilizándose en todos los casos la posición "normalmente abierto".

Cada bobina de relevador de salida tiene conectado un diodo de relajamiento en paralelo, así como un diodo en serie para evitar regreso de corrientes y activar simultáneamente otro relevador.

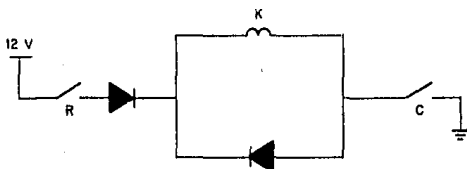


Figura 4.4 Diodos de protección para cada relevador de salida.

Cada relevador está montado sobre una base para facilitar su instalación.

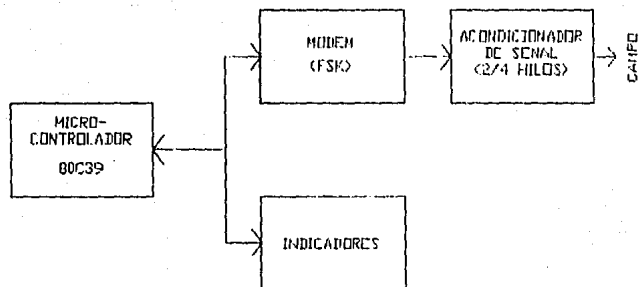


DIAGRAMA DE BLOQUES DE COMUNICACIONES.

4.5 COMUNICACIONES.

Las comunicaciones del equipo son controladas directamente por el puerto 1 (parte alta) y T1 del circuito 80C39, a través de "buffers" asociados a cada línea. A nivel TTL la información es presentada al Modem residente en la tarjeta de Comunicaciones, el cual presenta o recibe la información modulada al Centro de Control.

Además el controlador monitorea continuamente el canal de comunicaciones evaluando los mensajes recibidos. También maneja 4 "leds" para indicar el estado de las señales manejadas.

4.5.1 Modem.

Para la comunicación con la terminal maestra se utiliza un MODEM TCM3101 de la marca Texas Instruments (Diagrama Comunicaciones).

Características principales:

- Modem (FSK) en un solo circuito integrado.
- Compatible con los estándares CCITT V23 (tono de

espacio 2100 Hz., tono de marca 1300 Hz.) o Bell 202 (tono de espacio 2200 Hz., tono de marca 1200 Hz.).

- Modulación de transmisión a 75, 150, 600 o 1200 bauds.
- Demodulación de recepción a 600 o 1200 bauds.
- Operación full duplex arriba de 1200 bauds en recepción y 150 bauds en transmisión.
- Operación semi duplex arriba de 1200 bauds en recepción y en transmisión.
- Ajuste de nivel de detección de portadora y salida de falla de portadora.
- Ecualización de línea en un solo integrado y filtrado en recepción y transmisión.
- Tecnología CMOS.

Descripción:

El circuito TCM3101 es un modem versátil en un solo integrado, con Código de Corrimiento de Frecuencia (FSK), que utiliza tecnología CMOS con técnicas de filtración de capacitor conmutado. El transmisor contiene un modulador que genera un par de frecuencias (seleccionable a frecuencias estandar CCITT V23 o Bell 202 por las entradas TXR1, TXR2 y TRS) representando entradas de datos de alto y bajo nivel en la entrada TXD.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

La sección de recepción toma la señal analógica de la línea a la entrada RXA. Esta señal es normalmente muy distorsionada, puede cambiarse en frecuencia y es de nivel variable. El circuito proporciona un ecualizador de línea, un ajuste de la distorsión de polarización, un ajuste del nivel de detección de portadora y un control automático de ganancia (AGC) para optimizar la ejecución y dar los mínimos errores posibles. Si el nivel de la energía de la señal recibida cae por debajo de un valor establecido por la entrada CDL, el circuito de detección de portadora enciende una bandera en la salida CDT, ésto da una información de falla de portadora al sistema.

Para el ajuste de niveles se utilizan dos potenciómetros de 5 Kohms (R_1 , R_2) conectados en las salidas de CDL y RXB, como puede observarse en el diagrama Comunicaciones.

El circuito utiliza un cristal de 4.4336 MHz. (Y_1) para obtener la frecuencia de oscilación requerida.

Para acoplar la señal de recepción se tiene un capacitor (C_4 de 0.1 microfarads) a la entrada de ésta.

4.5.2 Acondicionamiento de las señales de Comunicaciones.

Esta sección está representada en el Plano 6 de la Tarjeta Principal.

4.5.2.1 Transmisión de Datos.

En vista de no contar con una fuente de alimentación bipolar, la transmisión de datos se realiza a través de un circuito puente formado por dos amplificadores operacionales LM224 (U24). El primero de ellos está configurado como inversor de señal con ganancia unitaria, mientras que el segundo como un seguidor de voltaje (no inversor).

Para obtener una ganancia unitaria en el primer operacional, se utilizan resistencias de 47 Kohms como se muestra en el Plano 6 (R_{16} , R_{17} , R_{18} y R_{21}).

Para obtener la impedancia de salida de 600 ohms especificada, se colocaron 2 resistencias de 330 ohms a la salida de cada operacional conectadas en serie con el transformador #2 (R_{20} , R_{33}).

4.5.2.2 Recepción de Datos.

Se utilizan dos configuraciones:

4.5.2.2.1 Recepción a 2 hilos.

El canal de comunicación (transmisión y recepción) consta únicamente de 2 hilos. La recepción de datos se realiza tomando la señal del transformador #2 pasando a través de un amplificador operacional LM224 (U24) configurado como seguidor de voltaje. Posteriormente la señal recibida entra al capacitor de acoplamiento del Modem para ser procesada. Esta configuración consta de una resistencia de 560 ohms (R_9) para tener la impedancia de entrada especificada, y de 2 diodos (CR_9 , CR_{10}) conectados en antiparalelo (a tierra) para proteger al sistema contra sobrevoltajes.

4.5.2.2.2 Recepción a 4 hilos.

La transmisión y recepción de datos se realizan en forma independiente. La recepción de datos se lleva a cabo por medio del transformador #1 y es captada por el Modem pasando por el capacitor de acoplamiento. Utiliza también la

resistencia de 560 ohms y de los diodos de protección contra sobrevoltajes.

La selección de recepción a 2 o 4 hilos se realiza por medio del puente W_1 . Si se coloca a "1" se tiene Recepción a 2 hilos, si se coloca a "2" se tiene a 4 hilos.

4.5.2.3 Relevador de PTT (Push To Talk).

Este relevador tiene como objetivo prender el radio e iniciar la transmisión para comunicación con la terminal maestra. La señal de Solicitud de Transmisión (RTS) pasa a través de un circuito inversor 74HC04 (U16) que controla el estado de un transistor (Q_1). Cuando éste se encuentra en saturación el relevador de PTT es activado. Es necesario tener una resistencia de "pull-up" a la salida del circuito inversor, así como una resistencia limitadora de corriente para el manejo del transistor (R_4 y R_5 respectivamente). El relevador tiene un diodo de "free wheeling" (CR_n) en paralelo como protección (ver Plano 6).

4.6 INDICADORES E INTERRUPTORES DE ESTADO.

4.6.1 Indicadores.

La MTR cuenta con 8 indicadores de estado: 4 están localizados en el módulo principal MMC-3901 y 4 en el módulo de comunicaciones.

4.6.1.1 Tarjeta Principal.

Los indicadores del módulo principal muestran los siguientes estados:

- a) Diagnóstico.
- b) Falla en comunicaciones.
- c) Inhibir transmisiones -canal ocupado-.
- d) Futura aplicación.

Para manejar estos indicadores se utiliza un decodificador 74HC139 (2a. mitad de U23) controlado por los bits 4, 5 y 6 del puerto B del circuito NSC810A (Plano 3 de la Tarjeta Principal). Para que el indicador tenga una buena luminosidad se requiere que circulen por él 4 mA., por lo cual se coloca una resistencia (R_{23} , R_{24} , R_{25} y R_{26}) limita-

dora de corriente entre +5 volts y el ánodo de cada indicador (led).

$$R = \frac{V_{CC} - V_{LED}}{I} = \frac{(5-1.4)V.}{4 \text{ mA.}} = 900 \text{ ohms}$$

R = 1 Kohm comercial.

La habilitación del decodificador se realiza a través del bit 6 del circuito NSC810A, mientras que la selección de cada indicador se hace con los bits 4 y 5 del mismo circuito.

Tabla de verdad del decodificador.

Bit (NSC810A) *				Indicador			
6	5	4	*	1	2	3	4
1	X	X	*	0	0	0	0
0	0	0	*	1	0	0	0
0	0	1	*	0	1	0	0
0	1	0	*	0	0	1	0
0	1	1	*	0	0	0	1

X .- Irrelevante.

0 .- Nivel lógico bajo - Apagado.

1 .- Nivel lógico alto - Prendido.

4.6.1.2 Tarjeta de Comunicaciones.

Los indicadores del módulo de comunicaciones muestran los siguientes estados:

- a) Dato a Transmitir (Tx).- Estará normalmente apagado, excepto durante la transmisión de datos en la que coincide con la información transmitida. Enciende para señalar un dato "cero lógico" y apaga para el caso opuesto ("uno lógico").
- b) Dato recibido (Rx).- Estará normalmente encendido, excepto durante la recepción de datos en la que coincide con la información recibida. Enciende para señalar un dato "cero lógico" y apaga para un dato "uno lógico".
- c) Detector de portadora (CD/).- Permanecerá encendido en tanto no se detecte el inicio de un mensaje en el canal. Se apagará en cuanto se detecte la coincidencia de la presencia de una portadora y la detección de un bit de inicio válido. Volverá a encender una vez que el mensaje haya sido recibido y procesado.
- d) Solicitud de transmisión (RTS/PTT).- Enciende para

señalizar el modo de transmisión del módulo, coincidiendo con la línea de control del mismo nombre. Permanece encendido solo durante el tiempo de transmisión de mensaje.

Estos indicadores son controlados a través de un "Buffer" 74HC244 (U2), el cual se encarga de suministrar la corriente necesaria para manejar las señales y los indicadores (ver diagrama Comunicaciones). Cada indicador está conectado en paralelo con su señal correspondiente, cuando se presente alguna de éstas, encenderá/apagará su indicador. Estos indicadores tienen, al igual que los de la tarjeta principal, una resistencia limitadora de corriente de 1 Kohm (R_A-R_n).

4.6.2 Interruptores.

La MTR cuenta con 3 interruptores momentáneos dentro de la tarjeta principal.

- a) Botón de solicitud de transmisión (B_1).- Al oprimirse se manda un reporte de las entradas digitales a la estación maestra.

- b) Botón de prueba de luces (B₂).- Al oprimirse después del botón de inicialización, se encienden los indicadores de la tarjeta principal, secuencialmente, durante 5 segundos.
- c) Botón de inicialización (B₁, explicado detalladamente en el módulo de inicialización 4.7.2). Al oprimirse inicializa el estado de la MTR.

Botones 1 y 2.

Cada uno de estos 2 botones está conectado del retorno de 5 volts a un eliminador de rebote, de esta manera se "limpia" la señal proveniente de cada interruptor mecánico, para posteriormente ser leído su estado por el puerto 1 del microcontrolador (bits 0 y 1). (Plano 2 y 4 de la Tarjeta Principal).

Así mismo, la MTR cuenta con 9 micro-interruptores asociados al circuito NSC810A (Puerto C) y al controlador 80C39 (Puerto 2 -bits 3, 4 y 5-), que se encargan de determinar la dirección física de la MTR y 4 velocidades diferentes de transmisión de datos. Cada uno de ellos tiene una resistencia de "pull-up" (R₁₁) (ver Planos 2 y 3 de la Tarjeta Principal).

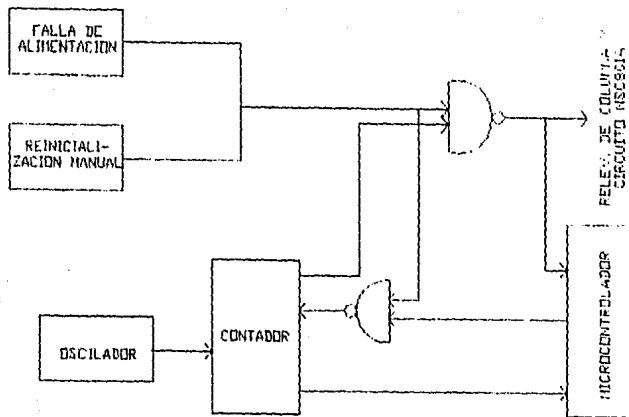


DIAGRAMA DE BLOQUES DEL CIRCUITO DE WATCH-DOG E INICIALIZACION

4.7 CIRCUITO VIGIA Y DE INICIALIZACION.

4.7.1 Circuito vigía (Watch-dog).

El circuito está representado en el Plano 1 de la Tarjeta Principal (Apéndice A).

Este módulo cuenta con dos niveles de intervención sobre el microcontrolador, uno por interrupción y otro por inicialización general.

El módulo vigía consiste, básicamente, en un temporizador que continuamente está siendo reiniciado por el controlador 80C39 (línea PROG). Si por alguna causa este controlador deja en "libertad" al temporizador, se generará una inicialización automática a toda la remota.

El módulo vigía consiste en un oscilador y un contador tipo Johnson de diez salidas (circuito CD4017 -U20-). Su función es la de generar una interrupción (salida Q4) al microcontrolador para verificar los datos y variables de control que se encuentra manejando el programa internamente, a su vez el microcontrolador aplica una señal de inicio al contador una vez que esta interrupción es atendida. Si el

microcontrolador no aplica esta señal al contador, éste continúa contando y aplica una inicialización (salida Q9) forzosa al sistema.

El oscilador de este circuito consiste de 2 inversores 74HC02 (U19), dos resistencias y un capacitor. Este esquema oscila a una frecuencia de 100 hertz. R_{1A} y R_{1B} tienen un valor de 100 Kohms y C_{20} de 0.1 microfarads.

4.7.2 Circuito de Inicialización.

Este circuito está representado en el Plano 1 de la Tarjeta Principal. Está formado por el botón 3, las resistencias R_6 y R_{13} , el capacitor C_{26} y el diodo CR_2 .

La función de la resistencia R_6 es limitar la corriente que llega al circuito inversor con histéresis 74HC14 (U19) cuando el Botón 3 sea activado. Su valor es 1 Kohm.

Cálculo de R_{13} y C_{26} :

$$V = V_0(1 - e^{-t/RC})$$

$$\text{Con } C_{26} = 2.2 \mu\text{F.}$$

$$t = 200 \text{ mseg.}$$

$$V = 1.5 \text{ Volts.}$$

$$V_0 = 5 \text{ Volts.}$$

Tenemos:

$$\frac{t}{RC} = \ln\left(\frac{V}{V_0} - 1\right)$$

$$R_{1.1} = \frac{200 \times 10^{-4}}{7.846 \times 10^{-3}} = 254 \text{ Kohms ; } 270 \text{ comercial.}$$

Con estos valores obtenemos una constante de tiempo, para lograr el cambio, de:

$$\tau = \frac{1}{RC} = \frac{1}{(270 \times 10^3)(2.2 \times 10^{-6})} = 1.68 \text{ segundos.}$$

Cuando el Botón 3 sea activado el circuito generará un impulso de voltaje, aplicando una inicialización al sistema a través del inversor 74HC14.

El diodo CR₂ protege al sistema contra sobrevoltajes. Cuando se tenga un voltaje mayor a 5.7 volts, el diodo se polarizará en directa desviando la corriente por +5 volts.

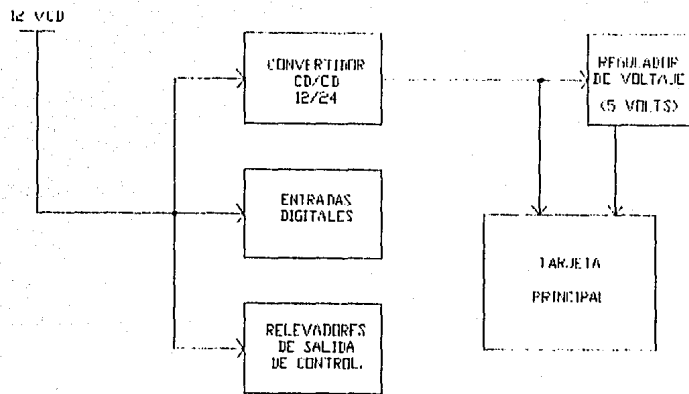


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ALIMENTACION.

4.8 FUENTE DE ALIMENTACION.

4.8.1 Primaria.

Alimentación primaria 12 VCD.

La alimentación del equipo está a cargo de un convertidor CD/CD modelo UPM-24/420-D12, el cual tiene 12 volts de entrada, 24 volts de salida, 420 mA. de salida, con una capacidad máxima de 10 watts. Este convertidor tiene la característica de aislar magnéticamente el retorno de su voltaje de entrada, con respecto al retorno de su voltaje de salida.

Los mismos 24 volts son utilizados para alimentar las bobinas de los relevadores "reed" de control de la matriz de relevadores de salida.

Los ocho relevadores de renglón están conectados al positivo de la alimentación externa de 12 volts, mientras que los cuatro relevadores de columna van conectados sobre el negativo de la alimentación externa.

4.8.2 Alimentación interna.

El módulo de fuente de alimentación entrega al módulo principal 24 volts que son internamente regulados para proveer 5 volts y operar los circuitos digitales.

El regulador de voltaje empleado es 78H05.

Para filtrar el voltaje de entrada se conectó un capacitor (C_{24}) de 100 microfarads entre +5 volts y tierra, a la salida del regulador de voltaje (ver Plano 1).

4.8.3 Sensor de voltaje de alimentación.

La tarjeta principal cuenta con un circuito DS1231 (U18) de DALLAS SEMICONDUCTOR, cuya función es sensar el voltaje de alimentación. Este dispositivo utiliza un circuito de referencia de precisión de temperatura compensada, el cual provee un apagado ordenado y un reinicio automático de un sistema basado en procesador.

Una señal, advirtiendo una inminente falla de energía, es generada antes de que el voltaje CD salga de especificación por monitoreo de entradas de alto voltaje a los reguladores de la fuente de alimentación. El tiempo para

que el procesador apague es directamente proporcional al tiempo de retención disponible de la fuente de alimentación. Antes de que el tiempo de retención termine, el dispositivo detiene incondicionalmente al procesador para prevenir ciclos indeseados por la habilitación de la inicialización cuando el V_{CC} cae debajo del límite seleccionable del 5% o 10%. Cuando la energía regresa, el procesador se mantiene inactivo hasta que las condiciones de energía se restablecen, salvaguardando cualquier memoria no volátil en el sistema de cambios de datos inadvertidos. Se seleccionó una precisión del 5%, por lo que el pin 3 "TOL" se conectó a tierra. Para tener una inicialización en el sistema se conectó el pin 6 en paralelo con el botón correspondiente.

El voltaje sensado es 5 volts tomados a partir de 24 VCD a través de un potenciómetro (R_{24}) y una resistencia limitadora de corriente (R_{12}), esta señal entra al circuito por la entrada "IN" (pin 1). Para evitar un voltaje de entrada mayor a +5 volts se conectó en el pin 1 un diodo (CR_1) a +5 volts como protección, al subir el voltaje a más de 5.7 volts, se polariza el diodo en directa desviando la corriente que entra al circuito (ver Plano 1 de la Tarjeta Principal).

CAPITULO V

DISEÑO DEL SOFTWARE

5.1 INTRODUCCION.

En este capítulo se hará una descripción del sistema operativo utilizado por el equipo, su estructura y las funciones que realiza.

El sistema operativo de la MTR se encuentra grabado en una memoria EPROM 27C32 de 4 Kbytes, con el protocolo utilizado (ver Apéndice B). Efectúa el proceso de recepción, verificación, decodificación, ejecución y transmisión de mensajes.

La programación del equipo consiste, básicamente, en un programa que contiene una inicialización y un ejecutivo donde se encuentra en un ciclo de espera por un cambio en la adquisición digital o un mensaje de la estación maestra. Al detectar un cambio manda un reporte de sus entradas digitales actualizadas a la maestra. Al recibir un mensaje

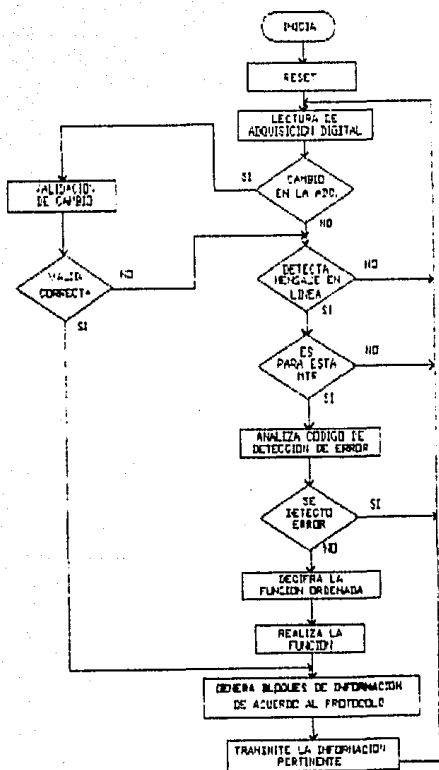


DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE LA SECUENCIA DE TRABAJO DE LA MICRO TERMINAL REMOTA.

sale del ciclo de espera y ejecuta la función. Una vez ejecutado el comando regresa a transmitir la respuesta y posteriormente a su estado de espera.

El funcionamiento normal del sistema permite al circuito vigía (Watch-dog) generar una interrupción. Después de entrar la rutina de servicio de interrupción se aplica una inicialización al "watch-dog", si ésta no es ejecutada, el "watch-dog" inducirá una inicialización por hardware en el microcontrolador. Esta situación solo se presenta en caso que la computadora pierda la ejecución del programa y quede en un ciclo cerrado.

La rutina de servicio de interrupción comprueba que no haya habido corrupción en las variables manejadas, y en caso de haberla, lleva a cabo una "votación" entre los dos registros duplicados y el negado de cada variable que sea verificada. El ciclo de interrupción del "watch-dog" se aproxima a los 500 mseg.

En caso de no ejecutarse la interrupción del "watch-dog", la inicialización por hardware al microcontrolador sobreviene en aproximadamente 700 mseg. Esta restaura todos los registros al estado anterior en que se encontraban antes de sobrevenir la intervención del "watch-dog".

El software empleado con el microcontrolador 80C39, lo constituyen todos los programas escritos en lenguaje máquina con una secuencia para que realice una función determinada.

En términos generales el software está constituido de la siguiente manera:

- 1.- Rutina principal.
- 2.- Subrutina LECAM.
- 3.- Subrutina CIES.
- 4.- Subrutinas auxiliares.

Los listados de los programas se encuentran al final del capítulo.

5.2 PROGRAMA PRINCIPAL (MMC100 -START-).

Funciones principales:

- a) Controla el funcionamiento general de la MTR y desde él se llaman a las subrutinas principales.
- b) Inicializa el estado de todos los componentes del equipo (Subrutina "RESET").

- c) Comprueba que no exista corrupción en los registros. En caso de existir, restaura su estado (Subrutina "INTERR").
- d) Verifica si existe algún cambio definitivo en la adquisición digital. En caso de haberlo, lo reporta a la estación maestra. (Subrutina "LECAM/INS").
- e) Verifica si existe un mensaje proveniente de la estación maestra. En caso de existir lo atiende y ejecuta el comando recibido (Subrutina "CIES").
- f) Regresa al paso d.

5.3 SUBROUTINA DE LECTURA Y VERIFICACION DE ENTRADAS (MMC101 -LECAM/INS-).

Funciones:

- a) Verifica si existe una solicitud de transmisión local.
- b) Realiza la lectura de los 4 puertos de adquisición digital y compara estos valores con los anteriores. En caso de existir un cambio, inicializa un contador. Pasando un minuto verifica el cambio, si éste persiste actualiza el valor y efectúa un reporte de adquisición digital a la estación maestra; en caso de no persistir, no valida el cambio de estado de la señal y regresa al ciclo de espera.

5.4 SUBROUTINA DE CICLO DE ESPERA Y CARGA DEL TIMER
(MMC102 -CIES-).

Verifica si existe un mensaje de comunicación durante
0.01 segundos.

5.5 SUBROUTINA DE "WATCH-DOG" (MMC103 -WDOG-).

Genera un pulso por la línea PROG del microcontrolador,
con el fin de aplicar una inicialización al contador
Johnson.

5.6 SUBROUTINA DE COMUNICACIONES (MMC104 -COMACT-).

Funciones:

- a) Si existe un cambio en las entradas digitales genera un
reporte de estado de la adquisición digital para ser
mandado a la estación maestra.
- b) En caso de existir un mensaje en la línea de
comunicación, lo recibe para su posterior
interpretación.
- c) Si no existe mensaje regresa al ciclo de espera.

5.7 SUBROUTINA DE EJECUCION DE COMANDOS (MMC105
-EJECOM-).

Cuando la MTR recibe un mensaje de la maestra, esta rutina se encarga de interpretarlo (de acuerdo al protocolo de comunicaciones -Apéndice B-) y ejecutar el comando recibido, que puede ser cualquiera de los siguientes:

- Reporte de Entradas Digitales
- Reporte de Entradas Analógicas.
- Reporte de Salidas de Control.
- Cancelación de comando.
- Prepara salidas temporales.
- Prepara salidas definitivas (1's).
- Prepara salidas definitivas (0's).
- Ejecución de salidas.

5.8 SUBROUTINA DE INICIALIZACION POR ENCENDIDO (MMC106
-ARRAN-).

Se encarga de cargar las diferentes máscaras de inicialización.

5.9 SUBROUTINA DE INICIALIZACION (MMC107 -RESET-).

Funciones:

- a) Inicializa el estado general de la MTR, incluyendo el microcontrolador 80C39 y el expansor de puertos NSC810A.
- b) Lee dirección de la MTR.
- c) Lee velocidad de transmisión.
- d) Reconoce si la inicialización es por encendido o por "watch-dog".

5.10 SUBROUTINA DE SERVICIO DE INTERRUPCION (MMC108 -INTERR-).

Comprueba que no haya habido corrupción de las variables manejadas. En caso de haberla realiza una "votación" entre los dos registros duplicados y el negado de cada variable que sea verificada.

5.11 SUBROUTINA PARA RECUPERACION (MMC109 -RECUP-).

Realiza un diagnóstico de los estados vigentes del sistema después de una inicialización manual o por "watch-dog". Posteriormente regresa al ciclo de espera.

5.12 SUBROUTINA PARA EL CALCULO DEL CRC DE 8 BITS
(MMC110 -CRC-).

Calcula el código de detección de errores CRC, utilizando el algoritmo BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) de los mensajes recibidos y transmitidos de/a la maestra, para su posterior comparación.

Esta rutina está diseñada para el cálculo de un número variable de bytes.

5.13 SUBROUTINA DE RECEPCION Y VERIFICACION (MMC111
-RECEP-).

Se encarga de realizar la recepción de mensajes por canal serie, verificando que éstos sean para ella y que no hayan sufrido corrupción durante la transmisión Maestra --> Remota.

5.14 SUBROUTINA DE TRANSMISION DE MENSAJES (MMC112
-XMIT-).

Se encarga de realizar la transmisión de mensajes por canal serie a la maestra.

Secuencia de transmisión: activa "PTT", realiza la transmisión (incluyendo bits de inicio y término), deshabilita "PTT".

5.15 SUBROUTINA DE DETECCION DE PORTADORA (MMC113
-CARRIER-).

Verifica la existencia de portadora en el canal de comunicaciones.

5.16 SUBROUTINA DE PROGRAMACION DEL TIMER (MMC114
-PROTIMO-).

Programa el "timer" interno del circuito NSC810A para trabajar a 100 milisegundos.

5.17 SUBROUTINA DE INDICADORES Y SALIDAS (MMC115
-INDICA/SALIDA-).

Ejecuta una acción de salida, tanto de activar los relevadores de control, como encender los indicadores de la tarjeta principal.

5.18 SUBROUTINA DE PRUEBA DE INDICADORES (MMC116
-LUCES-).

Realiza una prueba de los indicadores de la tarjeta principal. Enciende durante 5 segundos, secuencialmente, DS1 a DS4.

5.19 SUBROUTINA DE ESPERA DE COMANDO DE EJECUCION (MMC117 -ESPERA-).

Espera el comando de ejecución de salidas de control después de recibir un comando de armado por parte de la maestra.

NOTA.- Los listados de la Subrutina de Recepción y Verificación, y de la Subrutina de Transmisión de Mensajes, no están incluidos en el presente trabajo debido a que su información es confidencial y propiedad del Instituto de Investigaciones Eléctricas.



Ing. Carlos Masallach Irlés

Jefe del Departamento de Electrónica
Instituto de Investigaciones Eléctricas

LISTA DE INSTRUCCIONES DE MANDO PARA EL CONTROL DE ENTRADAS

1	INICIO		
2	FIN		
3	INICIO		
4			
5			
6			
7			
8			
9	FIN		
10	FIN		
11			
12			
13			
14	INICIO	EA	22
15			
16			
17			
18	INICIO	EGU	23
19	INICIO	EGU	24
20	INICIO	EGU	25
21	INICIO	EGU	26
22	INICIO	EGU	27
23	INICIO	EGU	28
24	INICIO	EGU	29
25	INICIO	EGU	30
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33	INICIO	EGU	31
34	INICIO	EGU	32
35	INICIO	EGU	33
36	INICIO	EGU	34
37	INICIO	EGU	35
38	INICIO	EGU	36
39	INICIO	EGU	37
40	INICIO	EGU	38
41	INICIO	EGU	39
42	INICIO	EGU	40
43	INICIO	EGU	41
44	INICIO	EGU	42
45	INICIO	EGU	43
46	INICIO	EGU	44
47	INICIO	EGU	45
48	INICIO	EGU	46
49	INICIO	EGU	47
50	INICIO	EGU	48
51	INICIO	EGU	49
52	INICIO	EGU	50
53	INICIO	EGU	51
54	INICIO	EGU	52
55	INICIO	EGU	53
56	INICIO	EGU	54
57	INICIO	EGU	55
58	INICIO	EGU	56
59	INICIO	EGU	57
60	INICIO	EGU	58
61	INICIO	EGU	59
62	INICIO	EGU	60

LOCATION OBJECT CLASSIFICATION Location

1001	50	INSTRUC	EGU	55	MANUALS PARA M.O. 01
1002	50	INSTRUC	EGU	56	MANUALS PARA M.O. 02
1003	50	INSTRUC	EGU	55	MANUALS PARA M.O. 03
1004	50	INSTRUC	EGU	55	
1005	50	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE COMERCIALIZACION 1
1006	50	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE COMERCIALIZACION 2
1007	50	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE COMERCIALIZACION 3
1008	50	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE COMERCIALIZACION 4
1009	50	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE COMERCIALIZACION 5
1010	50	MANUALS	EGU	52	MANUALS DE COMERCIALIZACION 6
1011	50	MANUALS	EGU	52	MANUALS DE COMERCIALIZACION 7
1012	70	MANUALS	EGU	54	MANUALS DE COMERCIALIZACION 8
1013	50	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE COMERCIALIZACION 9
1014	70	MANUALS	EGU	55	MANUALS PARA CALIBRAZ. CPC
1015	70	MANUALS	EGU	55	
1016	70	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE LA RED DE
1017	70	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE TRANSMISION
1018	70	MANUALS	EGU	57	
1019	70	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE MANEJO DE CABLES Y CONJ.
1020	70	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE MANEJO DE SALIDA
1021	80	MANUALS	EGU	50	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1022	80	MANUALS	EGU	52	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1023	80	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1024	80	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1025	80	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1026	80	MANUALS	EGU	55	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1027	80	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1028	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1029	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1030	80	MANUALS	EGU	57	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1031	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1032	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1033	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1034	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1035	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1036	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1037	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1038	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1039	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1040	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1041	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1042	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1043	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1044	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1045	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1046	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1047	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1048	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1049	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1050	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1051	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1052	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1053	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1054	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1055	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1056	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1057	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1058	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1059	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1060	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1061	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1062	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1063	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1064	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1065	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1066	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1067	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1068	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1069	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1070	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1071	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1072	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1073	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1074	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1075	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1076	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1077	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1078	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1079	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1080	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1081	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1082	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1083	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1084	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1085	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1086	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1087	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1088	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1089	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1090	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1091	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1092	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1093	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1094	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1095	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1096	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1097	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1098	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1099	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1100	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1101	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1102	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1103	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1104	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA
1105	80	MANUALS	EGU	58	MANUALS DE CALIBRAZ. DE CALIBRA

Las SUBRUTINAS UTILIZADAS SON:

LECAN ----- Lectura de estradas con deteccion
de cambios para deposito espontaneo
LECIMS ----- Lectura de estradas en forma
sustratadas
CICS ----- Ciclo de copia y carga del timer
ALCA ----- Atencion
COMACT ----- Comunicaciones Activas
ECCON ----- Ejecucion de comandos
(SALIDA)
SALIDA ----- Salida de control
AVIAN ----- reset por Aviancon
RUCST ----- RUCST (power M y adog)
INTERP ----- INTERPreccion por varchocag
ALCON' ----- ALCON'acion
CPC ----- calculo de LCL para los mensajes

```

116 ;      MIBRIBP ----- MIBRIBP DE MIBRIBP
117 ;      (MIBRIBP)
118 ;      MIBRIBP ----- MIBRIBP DE MIBRIBP
119 ;      (MIBRIBP)
120 ;      MIBRIBP ----- MIBRIBP DE MIBRIBP
121 ;      (MIBRIBP)
122 ;      MIBRIBP ----- MIBRIBP DE MIBRIBP
123 ;      (MIBRIBP)
124 ;
125 ;
126 ;
127 ;
128 ;
129 ;
130 ;
131 ;
132 ;
133 ;
134 ;
135 ;
136 ;
137 ;
138 ;
139 ;
140 ;
141 ;
142 ;
143 ;
144 ;
145 ;
146 ;
147 ;
148 ;
149 ;
150 ;
151 ;
152 ;

```

09:21 1439
09:22 00
09:23 1439
09:24 00

09:25 1439
09:26 00
09:27 1439
09:28 00
09:29 1439
09:30 00

```

147 START
148 CALL MIBRIBP
149 END
150 CALL MIBRIBP
151 CALL MIBRIBP
152 END

```

LOCACION DEPENDI CODE LINE SOURCE LINE

	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	9				
	10				
	11				
	12				
00001	13	TINOMAI	EDU	60	REPORTE DE ENTREGAS A LOS
00002	14	CIENAGA	EDU	61	REPORTE DE ENTREGAS A LOS
00003	15	CAMBIO	EDU	62	CONVENCION DE ENTREGAS (DIA Y HORA)
00004	16	IMPRES	EDU	63	ENTREGAS VALORES PRO. 10
00005	17	IMPRES	EDU	64	ENTREGAS VALORES PRO. 01
00006	18	IMPRES	EDU	65	ENTREGAS VALORES PRO. 10
00007	19	IMPRES	EDU	65	ENTREGAS VALORES PRO. 01
	21	*****			
0000	22	LOCAN			
0000 05	23	DEL	REI	1	
0000 0500	24	DEL	RE,VALOR	1	
0000 0500	25	DEL	RE,VALOR	1	
0000 05	26	DE	A,PI	1	LECTURA DE RUTINA DE PRO
0000 1200	27	DEL	PII	1	
0000 1055	28	DEL	RE,VALOR	1	
	29				
0000 1050	30	DEL	LOCAN		
0000	31	DEL	PII	1	
0000 0500	32	DEL	PI,VALOR	1	ENCUESTA EL 74139
0000 0500	33	DEL	RE,VALOR	1	
0000 0500	34	DEL	RE,VALOR	1	ENCUESTA 00
0000 05	35	DEL	A,RE	1	
0000 05	36	DEL	A,RE	1	
0000 0500	37	DEL	CAN	1	
	38				
0000 0500	39	DEL	PI,VALOR	1	
0000 0500	40	DEL	RE,VALOR	1	ENCUESTA 01
0000 05	41	DEL	A,RE	1	
0000 05	42	DEL	A,RE	1	
0000 0500	43	DEL	CAN	1	
	44				
0000 0500	45	DEL	PI,VALOR	1	
0000 0500	46	DEL	RE,VALOR	1	ENCUESTA 10
0000 05	47	DEL	A,RE	1	
0000 05	48	DEL	A,RE	1	
0000 0500	49	DEL	CAN	1	
	50				
0000 0500	51	DEL	PI,VALOR	1	
0000 0500	52	DEL	RE,VALOR	1	ENCUESTA 11
0000 05	53	DEL	A,RE	1	
0000 05	54	DEL	A,RE	1	
0000 0500	55	DEL	PI,VALOR	1	ENCUESTA EL 74139
0000 0500	56	DEL	CAN	1	
	57				
0000	58	LOCAN			

CLINICAL GROUPS	CLIN. LINE	CLIN. LINE	CLIN. LINE	CLIN. LINE	CLIN. LINE
0028	05	50	50L	001	
0031	09A	60	50L	01,00100	MEXICANA EL 70139
0033	09CE	61	50V	01,0010000	
0035	09A9	62	50V	01,00100	
0037	09	63	50VX	A,000	
0039	09	64	50V	001,0	
0039	0907	65	50V	01,00100001	
0039	0909	66	50V	01,00100	
0039	09	67	50VX	A,000	
0039	09	68	50V	001,0	
0039	0900	69	50V	01,00100000	
0041	0900	70	50V	01,00100	
0043	09	71	50VX	A,000	
0044	09	72	50V	001,0	
0045	0901	73	50V	01,00100001	
0047	0903	74	50V	01,00100	
0049	09	75	50VX	A,000	
0049	09	76	50V	001,0	
0049	0900	77	50L	01,00100	
0049	0901	78	50V	01,00100001	
0049	0902	79	50V	01,00100002	
0051	0909	80	50V	01,00100	
0053	0900	81	50V	01,00100	
0055	05	82	50L	000	
0056	05	83	50L		
		84			
0057	05	85	CAN1		
0057	0901	86	50V	01,00100001	
0059	0902	87	50V	01,00100002	
0059	09	88	50L	000	
0059	09	89	50V	A,000	
0059	0900	90	50L	A,00100	
0059	0901	91	50L	CAN2	
0061	09	92	50L	000	
0062	09	93	50L	001	
0063	09	94	CAN2		
0063	09	95	50V	A,000	
0064	0900	96	50L	A,00100	
0065	0907	97	50L	CAN1	
0065	09	98	50V	A,000	
0065	0900	99	50L	A,00100	
0065	0907	100	50L	CAN2	
		101			
0069	0900	102	50V	01,00100	
0069	0900	103	50V	01,00100	
0071	0900	104	50V	01,0010000	
0073	0900	105	50V	01,00100	
0075	0900	106	50V	01,00100	
		107			
0079	09	108	CAN1		
0079	09	109	50L		

LOCATION: 0000-0000-0000-0000

```

1  ;*****
2  ;
3  ;
4  ;
5  ;
6  ;
7  ;
8  ;
9  ;
10 ;
11 ;*****
12 ;
13 ;

```

```

0000
0000 1000 15 CALL PROTITE I INICIALIZA EL TIMER CON EL VALOR
16 ; I = 0.1 SECS
0000
0000 1000 17 CALL
18 ;
19 ;
20 ;
21 ;
22 ;
23 ;
24 ;
25 ;
26 ;
27 ;
28 ;
29 ;
30 ;
31 ;
32 ;
33 ;
34 ;
35 ;
36 ;
37 ;
38 ;
39 ;
40 ;
41 ;
42 ;
43 ;
44 ;
45 ;
46 ;
47 ;
48 ;
49 ;
50 ;
51 ;
52 ;
53 ;
54 ;
55 ;
56 ;
57 ;
58 ;
59 ;
60 ;
61 ;
62 ;
63 ;
64 ;
65 ;
66 ;
67 ;
68 ;
69 ;
70 ;
71 ;
72 ;
73 ;
74 ;
75 ;
76 ;
77 ;
78 ;
79 ;
80 ;
81 ;
82 ;
83 ;
84 ;
85 ;
86 ;
87 ;
88 ;
89 ;
90 ;
91 ;
92 ;
93 ;
94 ;
95 ;
96 ;
97 ;
98 ;
99 ;

```

PROGRAM OBJECT CODE LIST

OBJECT CODE

	1			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11		
	12			
	13			
1100	14	ND06		
1000 2000	15	000	A,0000	
1002 90	16	0000	02,0	CONVERSION DE UN POUCE EN
1005 0000	17	000	02,0000	LA SALLE -PROG-
1005 03	18	000		

CROSS 1

SECTION THREE LINE ONE

SECTION TWO

1
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1965

21

CONUL

1965

22

TEL

201

1

1965

23

FD

REPUBLICA

1

1965

24

MOV

A, REPUBLICA

1

1965

25

TEL

REPUBLICA

1

1965

26

TEL

CONUL

1

1965

27

TEL

REP

1

1965

28

CALL

TRANG

1

1965

29

CALL

TRANG

1

1965

30

CONUL

REP

1

1965

31

TEL

REP

1

1965

32

CALL

CAMERON

1

1965

33

TEL

REP

1

1965

34

TEL

REP

1

1965

35

TEL

REPUBLICA

1

1965

36

TEL

REP

1

1965

37

TEL

REPUBLICA

1

1965

38

TEL

REP

1

1965

39

TEL

REPUBLICA

1

1965

40

TEL

REP

1

1965

41

TEL

REP

1

1965

42

TEL

REP

1

1965

43

TEL

REP

1

1965

44

CALL

REP

1

1965

45

TEL

REP

1

1965

46

TEL

REPUBLICA

1

1965

47

TEL

REP

1

1965

48

TEL

REP

1

1965

49

TEL

REP

1

1965

50

TEL

REP

1

1965

51

TEL

REP

1

1965

52

TEL

REP

1

1965

53

CALL

REP

1

1965

54

CALL

REP

1

1965

55

CALL

REP

1

1965

56

TEL

REP

1

1965

57

TEL

REP

1

1965

58

TEL

REP

1

CONTRATO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

FECHA	NUMERO	DESCRIPCION	TIPO	ESTADO
1986	59	TRANS		
1986 05	60	TEL	TEL	
1986 06	61	TEL	TEL	
1986 07	62	TEL	TEL	
1986 08	63	TEL	TEL	
1986 09	64	TEL	TEL	
1986 10	65	TEL	TEL	
1986 11	66	TEL	TEL	
1986 12	67	TEL	TEL	
1987 01	68	TEL	TEL	
1987 02	69	TEL	TEL	
1987 03	70	TEL	TEL	
1987 04	71	TEL	TEL	

Continúa en...

LOCATION OPERATOR	APPL. LINE	SOURCE LINE			
	1	0049			
	3	WAVE	TRAILER		
	4				
	5		ROUTINE DE CALIBRACION DE CONECTORES		
	6				
	7				
	9	SEL	CELSON		
	9				
	10	EXT	WAVE,CEL,UNIT,SALIDA,RECEPCION,ESPEJA		
	11				
	12				
0000	13	DUICA	EDU	47	ROUTINE CONECTORES A
0000	14	DUICA	EDU	56	ROUTINE CONECTORES B
0000	15	RESM	EDU	54	ROUTINE DE RESENA
0000	16	JANCA	EDU	62	ROUTINE VALORES FID. 00
0000	17	JANCA	EDU	63	ROUTINE VALORES FID. 01
0000	18	JANCA	EDU	64	ROUTINE VALORES FID. 10
0000	19	JANCA	EDU	65	ROUTINE VALORES FID. 11
0000	20	MENCA	EDU	66	ROUTINE DE COMUNICACION 1
0000	21	MENCA	EDU	67	ROUTINE DE COMUNICACION 2
0000	22	MENCA	EDU	69	ROUTINE DE COMUNICACION 3
0000	23	MENCA	EDU	70	ROUTINE DE COMUNICACION 4
0000	24	MENCA	EDU	71	ROUTINE DE COMUNICACION 5
0000	25	MENCA	EDU	72	ROUTINE DE COMUNICACION 6
0000	26	LONGITU	EDU	76	PROGRAMA PARA CALIBRAR CMC
0000	27	ARRANGE	EDU	77	PROGRAMA DE ARRANQUE (CNC Y COM)
0000	28	SALIDA	EDU	86	PROGRAMA DE SALIDA DE CALIBRA
0000	29	SALIDA	EDU	91	PROGRAMA DE CAL DE CALIBRA
	30				
	31	*****			
	32				
	33				
0000	34	CELSON			
0000 05	35	SEL	EB1		\
0000 0042	36	MOV	09,ARRANGA		PROGRAMA DE ARRANQUE
0000 00	37	MOV	A,000		CONSERVANDO EL IDENTIFICADOR
0004 4300	38	DEL	A,0000		DE LA MEMORIA
0000 00	39	MOV	00,A		/
0000 0043	40	MOV	09,ARRANGA		\
0000 00	41	MOV	A,000		/
0000 47	42	LDW	A		FILE CUMPLIDO EN TERCER DIA
0000 70	43	LD	A		/
0000 0007	44	DEL	A,0000		/
0000 17	45	INC	A		/
0000 00	46	MOV	00,A		/
0000 27	47	LDX	A		PROGRAMA DE ARRANQUE
0000 00	48	LDX	C		PROGRAMA
0000 00	49	LDX	C		/
	50				
0000	51	CELSON			
	52				\
0000 00	53	LDX	A		ROUTINE DE ARRANQUE EN UN CONECTOR
0000 0013	54	LDW	02,0000		CONSERVANDO EL IDENTIFICADOR
0000 00	55	LDX	A		DE LA MEMORIA
	56				/
0000 0000	57	LDX	0001		ROUTINE DE ARRANQUE
0000 0000	58	LDX	0000		ROUTINE DE ARRANQUE

TABLE 10 - CONTINUED

810	80	100	100	100	1	
811	81	100	100	100	1	8111 = 0 10000
812	82	100	100	100	1	
813	83	100	100	100	1	
814	84	100	100	100	1	8141 = 0 10000
815	85	100	100	100	1	
816	86	100	100	100	1	8161 = 0 10000
817	87	100	100	100	1	
818	88	100	100	100	1	8181 = 0 10000
819	89	100	100	100	1	
820	90	100	100	100	1	8201 = 0 10000
821	91	100	100	100	1	
822	92	100	100	100	1	8221 = 0 10000
823	93	100	100	100	1	
824	94	100	100	100	1	8241 = 0 10000
825	95	100	100	100	1	
826	96	100	100	100	1	8261 = 0 10000
827	97	100	100	100	1	
828	98	100	100	100	1	8281 = 0 10000
829	99	100	100	100	1	
830	100	100	100	100	1	8301 = 0 10000
831	101	100	100	100	1	
832	102	100	100	100	1	8321 = 0 10000
833	103	100	100	100	1	
834	104	100	100	100	1	8341 = 0 10000
835	105	100	100	100	1	
836	106	100	100	100	1	8361 = 0 10000
837	107	100	100	100	1	
838	108	100	100	100	1	8381 = 0 10000
839	109	100	100	100	1	
840	110	100	100	100	1	8401 = 0 10000
841	111	100	100	100	1	
842	112	100	100	100	1	8421 = 0 10000
843	113	100	100	100	1	
844	114	100	100	100	1	8441 = 0 10000
845	115	100	100	100	1	
846	116	100	100	100	1	8461 = 0 10000
847	117	100	100	100	1	
848	118	100	100	100	1	8481 = 0 10000
849	119	100	100	100	1	
850	120	100	100	100	1	8501 = 0 10000
851	121	100	100	100	1	
852	122	100	100	100	1	8521 = 0 10000
853	123	100	100	100	1	
854	124	100	100	100	1	8541 = 0 10000
855	125	100	100	100	1	
856	126	100	100	100	1	8561 = 0 10000
857	127	100	100	100	1	
858	128	100	100	100	1	8581 = 0 10000
859	129	100	100	100	1	
860	130	100	100	100	1	8601 = 0 10000
861	131	100	100	100	1	
862	132	100	100	100	1	8621 = 0 10000
863	133	100	100	100	1	
864	134	100	100	100	1	8641 = 0 10000
865	135	100	100	100	1	
866	136	100	100	100	1	8661 = 0 10000
867	137	100	100	100	1	
868	138	100	100	100	1	8681 = 0 10000
869	139	100	100	100	1	
870	140	100	100	100	1	8701 = 0 10000
871	141	100	100	100	1	
872	142	100	100	100	1	8721 = 0 10000
873	143	100	100	100	1	
874	144	100	100	100	1	8741 = 0 10000
875	145	100	100	100	1	
876	146	100	100	100	1	8761 = 0 10000
877	147	100	100	100	1	
878	148	100	100	100	1	8781 = 0 10000
879	149	100	100	100	1	
880	150	100	100	100	1	8801 = 0 10000
881	151	100	100	100	1	
882	152	100	100	100	1	8821 = 0 10000
883	153	100	100	100	1	
884	154	100	100	100	1	8841 = 0 10000
885	155	100	100	100	1	
886	156	100	100	100	1	8861 = 0 10000
887	157	100	100	100	1	
888	158	100	100	100	1	8881 = 0 10000
889	159	100	100	100	1	
890	160	100	100	100	1	8901 = 0 10000
891	161	100	100	100	1	
892	162	100	100	100	1	8921 = 0 10000
893	163	100	100	100	1	
894	164	100	100	100	1	8941 = 0 10000
895	165	100	100	100	1	
896	166	100	100	100	1	8961 = 0 10000
897	167	100	100	100	1	
898	168	100	100	100	1	8981 = 0 10000
899	169	100	100	100	1	
900	170	100	100	100	1	9001 = 0 10000
901	171	100	100	100	1	
902	172	100	100	100	1	9021 = 0 10000
903	173	100	100	100	1	
904	174	100	100	100	1	9041 = 0 10000
905	175	100	100	100	1	
906	176	100	100	100	1	9061 = 0 10000
907	177	100	100	100	1	
908	178	100	100	100	1	9081 = 0 10000
909	179	100	100	100	1	
910	180	100	100	100	1	9101 = 0 10000
911	181	100	100	100	1	
912	182	100	100	100	1	9121 = 0 10000
913	183	100	100	100	1	
914	184	100	100	100	1	9141 = 0 10000
915	185	100	100	100	1	
916	186	100	100	100	1	9161 = 0 10000
917	187	100	100	100	1	
918	188	100	100	100	1	9181 = 0 10000
919	189	100	100	100	1	
920	190	100	100	100	1	9201 = 0 10000
921	191	100	100	100	1	
922	192	100	100	100	1	9221 = 0 10000
923	193	100	100	100	1	
924	194	100	100	100	1	9241 = 0 10000
925	195	100	100	100	1	
926	196	100	100	100	1	9261 = 0 10000
927	197	100	100	100	1	
928	198	100	100	100	1	9281 = 0 10000
929	199	100	100	100	1	
930	200	100	100	100	1	9301 = 0 10000
931	201	100	100	100	1	
932	202	100	100	100	1	9321 = 0 10000
933	203	100	100	100	1	
934	204	100	100	100	1	9341 = 0 10000
935	205	100	100	100	1	
936	206	100	100	100	1	9361 = 0 10000
937	207	100	100	100	1	
938	208	100	100	100	1	9381 = 0 10000
939	209	100	100	100	1	
940	210	100	100	100	1	9401 = 0 10000
941	211	100	100	100	1	
942	212	100	100	100	1	9421 = 0 10000
943	213	100	100	100	1	
944	214	100	100	100	1	9441 = 0 10000
945	215	100	100	100	1	
946	216	100	100	100	1	9461 = 0 10000
947	217	100	100	100	1	
948	218	100	100	100	1	9481 = 0 10000
949	219	100	100	100	1	
950	220	100	100	100	1	9501 = 0 10000
951	221	100	100	100	1	
952	222	100	100	100	1	9521 = 0 10000
953	223	100	100	100	1	
954	224	100	100	100	1	9541 = 0 10000
955	225	100	100	100	1	
956	226	100	100	100	1	9561 = 0 10000
957	227	100	100	100	1	
958	228	100	100	100	1	9581 = 0 10000
959	229	100	100	100	1	
960	230	100	100	100	1	9601 = 0 10000
961	231	100	100	100	1	
962	232	100	100	100	1	9621 = 0 10000
963	233	100	100	100	1	
964	234	100	100	100	1	9641 = 0 10000
965	235	100	100	100	1	
966	236	100	100	100	1	9661 = 0 10000
967	237	100	100	100	1	
968	238	100	100	100	1	9681 = 0 10000
969	239	100	100	100	1	
970	240	100	100	100	1	9701 = 0 10000
971	241	100	100	100	1	
972	242	100	100	100	1	9721 = 0 10000
973	243	100	100	100	1	
974	244	100	100	100	1	9741 = 0 10000
975	245	100	100	100	1	
976	246	100	100	100	1	9761 = 0 10000
977	247	100	100	100	1	
978	248	100	100	100	1	9781 = 0 10000
979	249	100	100	100	1	
980	250	100	100	100	1	9801 = 0 10000
981	251	100	100	100	1	
982	252	100	100	100	1	9821 = 0 10000
983	253	100	100	100	1	
984	254	100	100	100	1	9841 = 0 10000
985	255	100	100	100	1	
986	256	100	100	100	1	9861 = 0 10000
987	257	100	100	100	1	
988	258	100	100	100	1	9881 = 0 10000
989	259	100	100	100	1	
990	260	100	100	100	1	9901 = 0 10000
991	261	100	100	100	1	
992	262	100	100	100	1	9921 = 0 10000
993	263	100	100	100	1	
994	264	100	100	100	1	9941 = 0 10000
995	265	100	100	100	1	
996	266	100	100	100	1	9961 = 0 10000
997	267	100	100	100	1	
998	268	100	100	100	1	9981 = 0 10000
999	269	100	100	100	1	
1000	270	100	100	100	1	10001 = 0 10000

PLATE 100-1000 DE LA COLECCIÓN DE MONEDAS

PLATE 100-1000

100-1000	100			
100-1001	101	100	100-1001	1
100-1002	102	100	100-1002	1
100-1003	103	100	100-1003	1
100-1004	104	100	100-1004	1
100-1005	105	100	100-1005	1
100-1006	106	100	100-1006	1
100-1007	107	100	100-1007	1
100-1008	108	100	100-1008	1
100-1009	109	100	100-1009	1
100-1010	110	100	100-1010	1
100-1011	111	100	100-1011	1
100-1012	112	100	100-1012	1
100-1013	113	100	100-1013	1
100-1014	114	100	100-1014	1
100-1015	115	100	100-1015	1
100-1016	116	100	100-1016	1
100-1017	117	100	100-1017	1
100-1018	118	100	100-1018	1
100-1019	119	100	100-1019	1
100-1020	120	100	100-1020	1
100-1021	121	100	100-1021	1
100-1022	122	100	100-1022	1
100-1023	123	100	100-1023	1
100-1024	124	100	100-1024	1
100-1025	125	100	100-1025	1
100-1026	126	100	100-1026	1
100-1027	127	100	100-1027	1
100-1028	128	100	100-1028	1
100-1029	129	100	100-1029	1
100-1030	130	100	100-1030	1
100-1031	131	100	100-1031	1
100-1032	132	100	100-1032	1
100-1033	133	100	100-1033	1
100-1034	134	100	100-1034	1
100-1035	135	100	100-1035	1
100-1036	136	100	100-1036	1
100-1037	137	100	100-1037	1
100-1038	138	100	100-1038	1
100-1039	139	100	100-1039	1
100-1040	140	100	100-1040	1
100-1041	141	100	100-1041	1
100-1042	142	100	100-1042	1
100-1043	143	100	100-1043	1
100-1044	144	100	100-1044	1
100-1045	145	100	100-1045	1
100-1046	146	100	100-1046	1
100-1047	147	100	100-1047	1
100-1048	148	100	100-1048	1
100-1049	149	100	100-1049	1
100-1050	150	100	100-1050	1
100-1051	151	100	100-1051	1
100-1052	152	100	100-1052	1
100-1053	153	100	100-1053	1
100-1054	154	100	100-1054	1
100-1055	155	100	100-1055	1
100-1056	156	100	100-1056	1
100-1057	157	100	100-1057	1
100-1058	158	100	100-1058	1
100-1059	159	100	100-1059	1
100-1060	160	100	100-1060	1
100-1061	161	100	100-1061	1
100-1062	162	100	100-1062	1
100-1063	163	100	100-1063	1
100-1064	164	100	100-1064	1
100-1065	165	100	100-1065	1
100-1066	166	100	100-1066	1
100-1067	167	100	100-1067	1
100-1068	168	100	100-1068	1
100-1069	169	100	100-1069	1
100-1070	170	100	100-1070	1
100-1071	171	100	100-1071	1
100-1072	172	100	100-1072	1

LOCATION OBJECT CODE LINE SOURCE LINE

1896 17	172	JUC	R1	/
1897 188F	174	NOV	RE, FERRAZ	/ MONTECUBO + COM
1898 184B	175	NOV	RE, FERRAZ	/ MONTECUBO EN RI
1899 185	176	NOV	RE, FERRAZ	/ MONTECUBO
1900 191	177	NOV	A, 280	/ DEL COTICA
1901 187	178	NOV	A	/ COMPLETADA OTORA
1902 186F	179	NOV	RESALD	/ SE CUBO EL COTICA + UNA A RESALD
1903 185B	180	NOV	RE, FERRAZ	/
1904 181	181	NOV	A, 280	/ OTORA A MONTECUBO
1905 181	182	NOV	RE, FERRAZ	/
1906 182F	183	NOV	RE, FERRAZ	/ COMPLETADA OTORA
1907 181	184	NOV	A, 280	/
1908 3	185	NOV	A	/
1909	186 RESALD			
1910 191	187	NOV	R1	/ MONTECUBO EN RI
1911 182B	188	NOV	RESALD	/ SE CUBO EL COTICA + UNA A RESALD
1912 182	189	NOV	RE, FERRAZ	/
1913 181	190	NOV	A, 280	/ OTORA A MONTECUBO
1914 181	191	NOV	RE, FERRAZ	/
1915 182	192	NOV	RE, FERRAZ	/ COMPLETADA OTORA
1916 181	193	NOV	A, 280	/
1917 181	194	NOV	A	/
1918	195 RESALD			
1919 191	196	NOV	R1	/ MONTECUBO EN RI
1920 182B	197	NOV	RESALD	/ SE CUBO EL COTICA + UNA A RESALD
1921 182	198	NOV	RE, FERRAZ	/
1922 181	199	NOV	A, 280	/ OTORA A MONTECUBO
1923 181	200	NOV	RE, FERRAZ	/
1924 182	201	NOV	RE, FERRAZ	/ COMPLETADA OTORA
1925 181	202	NOV	A, 280	/
1926 181	203	NOV	A	/
1927 191	204 RESALD			
1928 191	205	NOV	R1	/ MONTECUBO EN RI
1929 182B	206	NOV	RESALD	/ SE CUBO EL COTICA + UNA A RESALD
1930 182	207	NOV	RE, FERRAZ	/
1931 181	208	NOV	A, 280	/ OTORA A MONTECUBO
1932 181	209	NOV	RE, FERRAZ	/
1933	210 RESALD			
1934 191	211	NOV	R1	/ MONTECUBO EN RI
1935 182B	212	NOV	RESALD	/ SE CUBO EL COTICA + UNA A RESALD
1936 182	213	NOV	RE, FERRAZ	/
1937 181	214	NOV	RE, FERRAZ	/ COMPLETADA OTORA
1938 181	215	NOV	RE, FERRAZ	/
1939	216			
1940 1463	217	NOV	C, 0	
	218			
	219			
1941 1463	220	NOV	NOV	
	221			
1942 181	222	NOV	R1	/ COMPLETADA OTORA
1943 181	223	NOV	R1	/ RESALD
	224			
	225			
	226			
	227			
	228			
	229			
	230			

LOCALITY OFFICE CUP. LAC

SUCESOS CUP.

1934	230	CHYLLA		
1934 1036	231	NOV	RE,RECO	
1934 1038	232	NOV	RE,RECO	
1934 1041	232	NOV	RE,RECO	I CANTON = 100
1934 1048	234	NOV	RE,RECO	
1934 1050	235	NOV	RE,RECO	
1934 1052	236	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA CON EL VALOR
1934 11	237	NOV	RE,RE	I SUFIMA
1934 12	237	NOV	RE,RE	
1934 13	239	NOV	RE	I CANTON SUFIMA
1934 14	241	NOV	RE,RE	
1934 15	242	NOV	RE	
1934 16	243	NOV	RE	I CANTON SUFIMA
1934 17	244	NOV	RE,RE	
1934 18	245	NOV	RE,RECO	
1934 19	246	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA CON EL VALOR
1934 21	247	NOV	RE,RE	I SUFIMA
1934 22	248	NOV	RE,RE	
1934 23	249	NOV	RE	
1934 24	250	NOV	RE	I CANTON SUFIMA
1934 25	251	NOV	RE,RE	
1934 27	252	NOV	RE	
1934 29	253	NOV	RE	I CANTON SUFIMA
1934 31	254	NOV	RE,RE	
	255			
1934 1040	256	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA PARA LAC
1934 1042	257	NOV	RE,RECO	I SUFIMA = SUFIMA
1934 1043	258	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA
1934 1044	259	NOV	RE,RECO	I
	260			
1934 1045	261	NOV	RE	
	262			
1934 1046	263	NOV	RE,RECO	
1934 1048	264	NOV	RE,RECO	
	265			
1934 10	266	NOV	RE	
1934 1000	267	NOV	RE,RECO	
	268			
1934 10	269	NOV	RE	
1934 1000	270	NOV	RE,RECO	
	271			
1934 10	272	NOV	RE	
1934 1000	273	NOV	RE,RECO	
	274			
1934 10	275	NOV	RE	I CANTON
1934 1000	276	NOV	RE,RECO	I CANTON = 1000
	277			
1934 10	278	NOV	RE	I CANTON
1934 1000	279	NOV	RE,RECO	I CANTON = 1000
	280			
1934 1025	281	NOV	RE,RECO	
1934 1030	282	NOV	RE,RECO	
	283			
1934 1040	284	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA PARA LAC
1934 1045	285	NOV	RE,RECO	I SUFIMA = SUFIMA
1934 1046	286	NOV	RE,RECO	I CANTON SUFIMA

SELECTION OBJECT CODE LINE	SECCION LINE				
010 000	207	NO	NO, FALSA		
	208				
010 100	207	NO	NO		
	208				
010 101	207	NO	NO		
	208				
010 102	207	NO	NO		
	208				
010 103	207	NO	NO		
	208				
010 104	207	NO	NO		
	208				
010 105	207	NO	NO		
	208				
010 106	207	NO	NO		
	208				
010 107	207	NO	NO		
	208				
010 108	207	NO	NO		
	208				
010 109	207	NO	NO		
	208				
010 110	207	NO	NO		
	208				
010 111	207	NO	NO		
	208				
010 112	207	NO	NO		
	208				
010 113	207	NO	NO		
	208				
010 114	207	NO	NO		
	208				
010 115	207	NO	NO		
	208				
010 116	207	NO	NO		
	208				
010 117	207	NO	NO		
	208				
010 118	207	NO	NO		
	208				
010 119	207	NO	NO		
	208				
010 120	207	NO	NO		
	208				
010 121	207	NO	NO		
	208				
010 122	207	NO	NO		
	208				
010 123	207	NO	NO		
	208				
010 124	207	NO	NO		
	208				
010 125	207	NO	NO		
	208				
010 126	207	NO	NO		
	208				
010 127	207	NO	NO		
	208				
010 128	207	NO	NO		
	208				
010 129	207	NO	NO		
	208				
010 130	207	NO	NO		
	208				
010 131	207	NO	NO		
	208				
010 132	207	NO	NO		
	208				
010 133	207	NO	NO		
	208				
010 134	207	NO	NO		
	208				
010 135	207	NO	NO		
	208				
010 136	207	NO	NO		
	208				
010 137	207	NO	NO		
	208				
010 138	207	NO	NO		
	208				
010 139	207	NO	NO		
	208				
010 140	207	NO	NO		
	208				
010 141	207	NO	NO		
	208				
010 142	207	NO	NO		
	208				
010 143	207	NO	NO		
	208				
010 144	207	NO	NO		
	208				
010 145	207	NO	NO		
	208				
010 146	207	NO	NO		
	208				
010 147	207	NO	NO		
	208				
010 148	207	NO	NO		
	208				
010 149	207	NO	NO		
	208				
010 150	207	NO	NO		
	208				
010 151	207	NO	NO		
	208				
010 152	207	NO	NO		
	208				
010 153	207	NO	NO		
	208				
010 154	207	NO	NO		
	208				
010 155	207	NO	NO		
	208				
010 156	207	NO	NO		
	208				
010 157	207	NO	NO		
	208				
010 158	207	NO	NO		
	208				
010 159	207	NO	NO		
	208				
010 160	207	NO	NO		
	208				
010 161	207	NO	NO		
	208				
010 162	207	NO	NO		
	208				
010 163	207	NO	NO		
	208				
010 164	207	NO	NO		
	208				
010 165	207	NO	NO		
	208				
010 166	207	NO	NO		
	208				
010 167	207	NO	NO		
	208				
010 168	207	NO	NO		
	208				
010 169	207	NO	NO		
	208				
010 170	207	NO	NO		
	208				
010 171	207	NO	NO		
	208				
010 172	207	NO	NO		
	208				
010 173	207	NO	NO		
	208				
010 174	207	NO	NO		
	208				
010 175	207	NO	NO		
	208				
010 176	207	NO	NO		
	208				
010 177	207	NO	NO		
	208				
010 178	207	NO	NO		
	208				
010 179	207	NO	NO		
	208				
010 180	207	NO	NO		
	208				
010 181	207	NO	NO		
	208				
010 182	207	NO	NO		
	208				
010 183	207	NO	NO		
	208				
010 184	207	NO	NO		
	208				
010 185	207	NO	NO		
	208				
010 186	207	NO	NO		
	208				
010 187	207	NO	NO		
	208				
010 188	207	NO	NO		
	208				
010 189	207	NO	NO		
	208				
010 190	207	NO	NO		
	208				
010 191	207	NO	NO		
	208				
010 192	207	NO	NO		
	208				
010 193	207	NO	NO		
	208				
010 194	207	NO	NO		
	208				
010 195	207	NO	NO		
	208				
010 196	207	NO	NO		
	208				
010 197	207	NO	NO		
	208				

LOCATION DESIGN	LINE NO.	OPER. LINE	DESCRIPTION
1154 17	344	ENC	A
1155 AA	345	ENC	R2,A
1155 2000	346	ENC	A,ENC
1155 37	347	ENC	C
1155 47	348	ENC	C
1155	349	ENC	
1156 77	350	ENC	A
1157 00A	351	ENC	R2,ENC
1157 00B	352	ENC	
1157 01	353	ENC	R1,ENC
1158 19	354	ENC	R1,A
1161 37	355	ENC	R1
1162 01	356	ENC	A
1162 01	357	ENC	R1,A
1163 19	358	ENC	R1
1164 37	359	ENC	A
1165 01	360	ENC	R1,A
1165	361	ENC	
1166 19	362	ENC	A,ENC
1167 00B	363	ENC	A,ENC
1169 27	364	ENC	A
1169 47	365	ENC	A
1169 17	366	ENC	A
1169 00	367	ENC	R2,A
1169 2000	368	ENC	A,ENC
1169 37	369	ENC	C
1170 07	370	ENC	C
1171	371	ENC	
1171 77	372	ENC	A
1172 00A	373	ENC	R2,ENC
1172	374	ENC	
1172 00B	375	ENC	R1,ENC
1174 01	376	ENC	R1,A
1177 19	377	ENC	R1
1178 37	378	ENC	A
1179 01	379	ENC	R1,A
1179 19	380	ENC	R1
1178 37	381	ENC	A
1178 01	382	ENC	R1,A
1178	383	ENC	
1178 00A	384	ENC	R1,ENC
1178 00B	385	ENC	R1,ENC
1178 00C	386	ENC	R1,ENC
1178 00D	387	ENC	R1,ENC
1178	388	ENC	
1178 1401	389	ENC	ENC
1178	390	ENC	
1178 00A	391	ENC	R1,ENC
1178 00B	392	ENC	R1,ENC
1178	393	ENC	
1178 17	394	ENC	R1
1178 0101	395	ENC	R1,ENC
1178	396	ENC	
1178 17	397	ENC	R1
1178 0101	398	ENC	R1,ENC
1178	399	ENC	
1178 17	400	ENC	R1

LOCATION	OBJECT	COUN. LINE	SECURE LINE		
0192	0100	401	MOV	001,00000	I ALMACEN = 0000
		402			
0194	19	403	ENC	R1	I CARGA
0195	0100	404	MOV	001,00000	I ALMACEN = 0000
		405			
0197	19	406	ENC	R1	I CARGA
0198	0100	407	MOV	001,00000	I ALMACEN = 0000
		408			
019A	19	409	ENC	R1	I CARGA
019B	0100	410	MOV	001,00000	I ALMACEN = 0000
		411			
0199	1403	412	CALL	0001	I
		413			
019F	CS	414	SEL	000	I
		415			
01A0	1400	416	CALL	0000A	I
		417			
01A2	03	418	ACT		I RELACION
		419			
		420			
		421			
		422			
		423			
		424			
		425			
		426			
		427			
		428			
		429			
		430			
		431			
		432			
		433			
		434			
		435			
		436			
		437			
		438			
		439			
		440			
		441			
		442			
		443			
		444			
		445			
		446			
		447			
		448			
		449			
		450			
		451			
		452			
		453			
		454			
		455			
		456			
		457			
01A3		43	CARGA		
01A3	0006	427	MOV	00,00000	CONTINUO = 000
01A5	0043	428	MOV	01,0000002	
01A7	F1	429	MOV	A,001	
01A8	0100	430	ENC	A,00000	
01AA	A0	431	MOV	000,A	
01AB	0001	432	MOV	01,0000000	
01AD	0000	433	MOV	00,00000	I CARGA SEPARAL CON EL VALOR DE OTRA
01AE	F0	434	MOV	A,000	I
01B0	A0	435	MOV	000,A	
01B1	0002	436	MOV	01,00000	
01B3	0000	437	MOV	00,0000000	I CARGA SEPARAL CON EL VALOR DE OTRA
01B5	F1	438	MOV	A,001	I
01B6	A0	439	MOV	000,A	
01B7	0000	440	MOV	00,00000	
01B9	0000	441	MOV	000,00000	I CARGA OTRA CON 000
01B0	0100	442	MOV	001,00000	I CARGA OTRA CON 001
01C0	10	443	ENC	00	
01C1	19	444	ENC	R1	I CARGA OTRA CON 000
01C2	0000	445	MOV	000,00000	I CARGA OTRA CON 000
01C3	10	446	ENC	00	
01C4	19	447	ENC	R1	I CARGA OTRA CON 000
01C5	0000	448	MOV	000,00000	I CARGA OTRA CON 000
01C7	0100	449	MOV	001,00000	
		450			
01C9	0000	451	MOV	00,000000000	I PRIMER DADO PARA LAD
01C0	0040	452	MOV	000,000000001	I PRIMER DADO = ALMACEN
01C1	0040	453	MOV	000,000000000	I CONTINUA = 0
01C2	0002	454	MOV	001,00000	I
		455			
		456			
01D0	1400	457	CALL	000	I CARGA CAL

LOCACION	OBJETO	CLAS. LINE	SUBCLAS. LINE		
		458			
0103	0745	457	007	01,00000000	I CARGA
0105	0100	458	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		459			
0107	19	462	007	01	I CARGA
0109	0100	463	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		464			
0109	19	465	007	01	I CARGA
0110	0100	466	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		467			
0110	19	468	007	01	I CARGA
0112	0100	469	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		470			
0112	19	471	007	01	I CARGA
0113	0100	472	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		473			
0113	19	474	007	01	I CARGA
0114	0100	475	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		476			
0116	19	477	007	01	I CARGA
0117	0100	478	007	001,01000	I RECALZO = 0000
		479			
0119	1400	480	001	XMIT	I TRANSMITE
		481			
0119	05	482	001	700	I
		483			
0120	1400	484	001	ESPECA	I
		485			
0120	03	486	001		I RESCALSA
		487			
		488			
		489			
		490			
		491			
		492			
		493			
		494			
		495			
		496			
		497			
		498			
		499			
0119	1400	500	001	CANCHA	I
		501			
0119	2300	502	001	A,01000	I PUNTO ALTO DE RECALZO
		503	001	A,020	I PUNTO ALTO DE GRASA
0119	04	504	001	P,010	I ESCULTA
0119	0405	505	001	A,01000	I
0119	0600	506	001	C,01000	I
0119	04	507	001	A,020	I
0119	0400	508	001	A,01000	I
0119	0410	509	001	C,01000	I
0119	04	510	001	A,020	I
0119	0400	511	001	A,01000	I
0119	0410	512	001	C,01000	I
0119	0400	513	001	C,01000	I
		514			

COLLECTIONS COLLECTED BY DATE

COUNTRY CODE

DATE	COUNTRY CODE	COLLECTION NAME	DESCRIPTION
	515	LISTA DE CALIDAD TEMPERALES	
	516		
	517	LIZIERS	
1917 1918	518	518	1 CALA DURA Y DIURA
	519		
1917 1918	520	520	1 CALA DURA
	521		
1918 1919	522	522	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	523	523	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	524	524	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	525	525	1 CALA DURA Y DIURA
	526		
	527	LISTA DE CALIDAD TEMPERALES	
	528		
	529	LIZIERS	
1918 1919	530	530	1 CALA DURA Y DIURA
	531		
1918 1919	532	532	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	533	533	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	534	534	1 CALA DURA Y DIURA
1918 1919	535	535	1 CALA DURA Y DIURA
	536		
1918 1919	537	537	1 CALA DURA
	538		
1918 1919	539	539	1 CALA DURA
1918 1919	540	540	1 CALA DURA
	541		
1918 1919	542	542	1 CALA DURA
1918 1919	543	543	1 CALA DURA
	544		
1918 1919	545	545	1 CALA DURA
1918 1919	546	546	1 CALA DURA
	547		
1918 1919	548	548	1 CALA DURA
1918 1919	549	549	1 CALA DURA
	550		
1918 1919	551	551	1 CALA DURA
1918 1919	552	552	1 CALA DURA
	553		
1918 1919	554	554	1 CALA DURA
1918 1919	555	555	1 CALA DURA
1918 1919	556	556	1 CALA DURA
	557		
1918 1919	558	558	1 CALA DURA
1918 1919	559	559	1 CALA DURA
	560		
1918 1919	561	561	1 CALA DURA
1918 1919	562	562	1 CALA DURA
	563		
1918 1919	564	564	1 CALA DURA
	565		
1918 1919	566	566	1 CALA DURA
1918 1919	567	567	1 CALA DURA
	568		
1918 1919	569	569	1 CALA DURA
	570		
1918 1919	571	571	1 CALA DURA
	572		
1918 1919	573	573	1 CALA DURA
	574		
1918 1919	575	575	1 CALA DURA
	576		
1918 1919	577	577	1 CALA DURA
	578		
1918 1919	579	579	1 CALA DURA
	580		
1918 1919	581	581	1 CALA DURA
	582		
1918 1919	583	583	1 CALA DURA
	584		
1918 1919	585	585	1 CALA DURA
	586		
1918 1919	587	587	1 CALA DURA
	588		
1918 1919	589	589	1 CALA DURA
	590		
1918 1919	591	591	1 CALA DURA
	592		
1918 1919	593	593	1 CALA DURA
	594		
1918 1919	595	595	1 CALA DURA
	596		
1918 1919	597	597	1 CALA DURA
	598		
1918 1919	599	599	1 CALA DURA
	600		
1918 1919	601	601	1 CALA DURA
	602		
1918 1919	603	603	1 CALA DURA
	604		
1918 1919	605	605	1 CALA DURA
	606		
1918 1919	607	607	1 CALA DURA
	608		
1918 1919	609	609	1 CALA DURA
	610		
1918 1919	611	611	1 CALA DURA
	612		
1918 1919	613	613	1 CALA DURA
	614		
1918 1919	615	615	1 CALA DURA
	616		
1918 1919	617	617	1 CALA DURA
	618		
1918 1919	619	619	1 CALA DURA
	620		
1918 1919	621	621	1 CALA DURA
	622		
1918 1919	623	623	1 CALA DURA
	624		
1918 1919	625	625	1 CALA DURA
	626		
1918 1919	627	627	1 CALA DURA
	628		
1918 1919	629	629	1 CALA DURA
	630		
1918 1919	631	631	1 CALA DURA
	632		
1918 1919	633	633	1 CALA DURA
	634		
1918 1919	635	635	1 CALA DURA
	636		
1918 1919	637	637	1 CALA DURA
	638		
1918 1919	639	639	1 CALA DURA
	640		
1918 1919	641	641	1 CALA DURA
	642		
1918 1919	643	643	1 CALA DURA
	644		
1918 1919	645	645	1 CALA DURA
	646		
1918 1919	647	647	1 CALA DURA
	648		
1918 1919	649	649	1 CALA DURA
	650		
1918 1919	651	651	1 CALA DURA
	652		
1918 1919	653	653	1 CALA DURA
	654		
1918 1919	655	655	1 CALA DURA
	656		
1918 1919	657	657	1 CALA DURA
	658		
1918 1919	659	659	1 CALA DURA
	660		
1918 1919	661	661	1 CALA DURA
	662		
1918 1919	663	663	1 CALA DURA
	664		
1918 1919	665	665	1 CALA DURA
	666		
1918 1919	667	667	1 CALA DURA
	668		
1918 1919	669	669	1 CALA DURA
	670		
1918 1919	671	671	1 CALA DURA
	672		
1918 1919	673	673	1 CALA DURA
	674		
1918 1919	675	675	1 CALA DURA
	676		
1918 1919	677	677	1 CALA DURA
	678		
1918 1919	679	679	1 CALA DURA
	680		
1918 1919	681	681	1 CALA DURA
	682		
1918 1919	683	683	1 CALA DURA
	684		
1918 1919	685	685	1 CALA DURA
	686		
1918 1919	687	687	1 CALA DURA
	688		
1918 1919	689	689	1 CALA DURA
	690		
1918 1919	691	691	1 CALA DURA
	692		
1918 1919	693	693	1 CALA DURA
	694		
1918 1919	695	695	1 CALA DURA
	696		
1918 1919	697	697	1 CALA DURA
	698		
1918 1919	699	699	1 CALA DURA
	700		

515 : CALIDAD DE CALIDAD TEMPERALES

LOCATION	DEVIATION	DATE	TIME	CONSUME	LINE
	572				
	573				
1247	574	RELAY			
1247 B27	575	NOV	05,10/10		I 25 = 676
	576				
1249	577	RELLI			
1249 B27	578	NOV	04,10/10		I 24 = 778
1249	579	RELLI			
1249 B	580	NOV			
1249 1A0	581	RELLI	0408		I LLANA SERVITINA E. VALER DOG
1249 1A0	582	RELLI	04,10/10		I DELICENTIA 14, DE NO 21: 1 PA A BLOC
1249 B27	583	RELLI	05,10/10		I DELICENTIA 14, DE NO 21: 1 PA A BLOC
1249 B	584	RELLI			I RELOZON

Errors: 0

LOCATION OBJECT CODE LINE

SOURCE LINE

1 "0000"
 3 NAME "TRCID0"
 4 ;
 5 ; ROUTING TO BE USED FOR ENCLOSURE
 6 ;
 7 ;
 8 GLD AERAM
 9 ;
 10 LAT STAM
 11 ;
 12 ;

0000	13	RECE	EDU	56	INSTRUKSI DC RESET 1
0000	14	RECE	EDU	57	INSTRUKSI DC RESET 2
0000	15	RECE	EDU	58	INSTRUKSI DC RESET 3
0000	16	RECE	EDU	59	INSTRUKSI DC RESET 4
0000	17	INDUKSI	EDU	60	INSTRUKSI VALIDASI PTD. 00
0000	18	INDUKSI	EDU	61	INSTRUKSI VALIDASI PTD. 01
0000	19	INDUKSI	EDU	64	INSTRUKSI VALIDASI PTD. 10
0000	20	INDUKSI	EDU	65	INSTRUKSI VALIDASI PTD. 11

21 ;
 22 ;
 23 ;
 24 P000

25 ;
 26 AERAM

0000	27	RECE	EDU	✓	
0000	28	RECE	EDU	✓	
0000	29	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	30	RECE	EDU	✓	
0000	31	RECE	EDU	✓	
0000	32	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	33	RECE	EDU	✓	
0000	34	RECE	EDU	✓	
0000	35	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	36	RECE	EDU	✓	
0000	37	RECE	EDU	✓	
0000	38	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	39	RECE	EDU	✓	
0000	40	RECE	EDU	✓	
0000	41	RECE	AERAM	✓	RECE = 0000
0000	42	RECE	P000	✓	
0000	43	RECE	EDU	✓	
0000	44	RECE	EDU	✓	
0000	45	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	46	RECE	EDU	✓	
0000	47	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	48	RECE	AERAM	✓	
0000	49	RECE	EDU	✓	
0000	50	RECE	EDU	✓	
0000	51	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	52	RECE	AERAM	✓	
0000	53	RECE	EDU	✓	
0000	54	RECE	EDU	✓	
0000	55	RECE	EDU	✓	RECE = 0000
0000	56	RECE	AERAM	✓	
0000	57	RECE	EDU	✓	
0000	58	RECE	EDU	✓	

LOCATION OR FILE NO.	LINE	LINE		
0000 0000	00	000	00,0000	1 000 0000 00
0000 00	00	000	00,00	1
0000 0000	01	000	00,00	1
0000 0000	02	000	00,00	1 000 0000 00 0000
	03			1
0000 0000	04	00	0000	1 0000 00 0000

0000 00

```

LOCATION OBJECT CODE LINE   SOURCE LINE
      1      *END*
      3      NAME      'TR1077'
      4
      5
      6      AFINA PARA RECONSTRUCCION DE RESET POR ENCENDIDO O
      7      POR EXTINCION
      8
      9      SOB. ELEGIR,FIN
     10
     11      DAT. LUGAR,ACUER,ARCAN,LEEDINSI
     12
     13
     14 (0020) 14 DUNCA      ENU      47      15/01/83 00:00:00 A
     15 (0030) 15 NULI      ENU      56      15/01/83 00:00:00 I
     16 (0040) 16 BLOCLETA  ENU      77      15/01/83 00:00:00 I
     17 (0050) 17 MALLA CUBO  ENU      70      15/01/83 00:00:00 I
     18 (0060) 18 IMU      ENU      02      15/01/83 00:00:00 I
     19
     20 *****
     21
     22
     23      *400
     24
     25      *5 RESET
     26
     27      SOB      25      15/01/83 00:00:00 I
     28      SOB      27      15/01/83 00:00:00 I
     29      SOB      29      15/01/83 00:00:00 I
     30      SOB      31      15/01/83 00:00:00 I
     31      SOB      33      15/01/83 00:00:00 I
     32      SOB      35      15/01/83 00:00:00 I
     33      SOB      37      15/01/83 00:00:00 I
     34      SOB      39      15/01/83 00:00:00 I
     35      SOB      41      15/01/83 00:00:00 I
     36      SOB      43      15/01/83 00:00:00 I
     37      SOB      45      15/01/83 00:00:00 I
     38      SOB      47      15/01/83 00:00:00 I
     39      SOB      49      15/01/83 00:00:00 I
     40      SOB      51      15/01/83 00:00:00 I
     41      SOB      53      15/01/83 00:00:00 I
     42      SOB      55      15/01/83 00:00:00 I
     43      SOB      57      15/01/83 00:00:00 I
     44      SOB      59      15/01/83 00:00:00 I
     45      SOB      61      15/01/83 00:00:00 I
     46      SOB      63      15/01/83 00:00:00 I
     47      SOB      65      15/01/83 00:00:00 I
     48      SOB      67      15/01/83 00:00:00 I
     49      SOB      69      15/01/83 00:00:00 I
     50      SOB      71      15/01/83 00:00:00 I
     51      SOB      73      15/01/83 00:00:00 I
     52      SOB      75      15/01/83 00:00:00 I
     53      SOB      77      15/01/83 00:00:00 I
     54      SOB      79      15/01/83 00:00:00 I
     55      SOB      81      15/01/83 00:00:00 I
     56      SOB      83      15/01/83 00:00:00 I
     57      SOB      85      15/01/83 00:00:00 I
     58      SOB      87      15/01/83 00:00:00 I
     59      SOB      89      15/01/83 00:00:00 I

```

LOCATION OBJECT	LINE	SOURCE LINE		
0000 00	57	NOX	NOX,A	/
0000 0004	58	NOV	NOV,NOV	1000 1000 0
0000 00	59	NOX	NOX,A	/
0000 0007	60	NOV	NOV,NOV	/
0000 0000	61	NOV	NOV,NOV	/
0000 0002	62	NOV	NOV,NOV	/
0000 0003	63	NOV	NOV,NOV	/
0000 0004	64	NOV	NOV,NOV	/
0000 0005	65	NOV	NOV,NOV	/
0000 0006	66	NOV	NOV,NOV	/
0000 0007	67	NOV	NOV,NOV	/
0000 00	68	NOV	NOV	/
0000 00	69	NOV	NOV	/
0000 0000	70	NOV	NOV,NOV	/
0000 0000	71	NOV	NOV,NOV	/
0000 00	72	NOV	NOV	/
0000 0000	73	NOV	NOV	/
0000 0000	74	NOV	NOV,NOV	/
0000	75	NOV	NOV	/
0000 0000	76	NOV	NOV,NOV	/
0000 00	77	NOV	NOV	/
0000 0000	78	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000 A & B000
0000 0000	79	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	80	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	81	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	82	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	83	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	84	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	85	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	86	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	87	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	88	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	89	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	90	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	91	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	92	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	93	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	94	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	95	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	96	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	97	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	98	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	99	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	100	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	101	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	102	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	103	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	104	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	105	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	106	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	107	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	108	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	109	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	110	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	111	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 00	112	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 00	113	NOV	NOV	10000000 10000000
0000 0000	114	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000
0000 0000	115	NOV	NOV,NOV	10000000 10000000

LOCATION (EJECT) LOG LINE	DEPTH LINE				
0004 05	110	BULLDOG	56L	BBB	1 TRIN KUTINA DATOS
0005 0401	117		577	RELOC	/
0007	118	NanLn			
0007 09	119		18	A,PI	\
0008 0000	120		201	POULDGE	1 ANALOG DATOS 1
0009 1400	121		201L	LUCCS	1 ANALOG PULSIC CORD
0010 00	122	POULDGE	201	BBB	/
	123				
0010 1400	124		201L	LEUNG	/
	125				
0010 0400	125		200	ARRAN	/
	127				
	129				
0011	129	COM1			
	130				
0021 00	131	00	000	DIR 00 0000	00
0022 10	132	01	100	DIR 00 0001	01
0023 20	133	00	000	DIR 00 0002	02
0024 10	134	00	100	DIR 00 0003	03
0025 00	135	00	000	DIR 00 0004	04
0026 14	136	00	140	DIR 00 0005	05
0027 00	137	00	000	DIR 00 0006	06
0028 10	138	01	100	DIR 00 0007	07
	139				
0029 01	140	00	010	DIR 00 0008	08
0030 11	141	00	110	DIR 00 0009	09
0031 09	142	00	090	DIR 00 0010	10
0032 17	143	00	170	DIR 00 0011	11
0033 05	144	00	050	DIR 00 0012	12
0034 15	145	00	150	DIR 00 0013	13
0035 00	146	00	000	DIR 00 0014	14
0036 10	147	00	100	DIR 00 0015	15
	148				
0037 00	149	00	000	DIR 00 0016	16
0038 12	150	01	120	DIR 00 0017	17
0039 00	151	00	000	DIR 00 0018	18
0040 10	152	00	100	DIR 00 0019	19
0041 00	153	00	000	DIR 00 0020	20
0042 10	154	00	100	DIR 00 0021	21
0043 00	155	00	000	DIR 00 0022	22
0044 10	156	00	100	DIR 00 0023	23
	157				
0045 00	158	00	000	DIR 00 0024	24
0046 10	159	01	100	DIR 00 0025	25
0047 00	160	00	000	DIR 00 0026	26
0048 10	161	00	100	DIR 00 0027	27
0049 00	162	00	000	DIR 00 0028	28
0050 17	163	00	170	DIR 00 0029	29
0051 00	164	00	000	DIR 00 0030	30
0052 17	165	00	170	DIR 00 0031	31
	166				
0053 00	167	01	000	DIR 00 0032	32
0054 10	168	00	100	DIR 00 0033	33
0055 00	169	00	000	DIR 00 0034	34
0056 10	170	00	100	DIR 00 0035	35

LOCATION OBJECT CODE LINE	SOURCE LINE				
0017 20	173	00	200	DIR 10 0110	26
0018 20	174	00	201	DIR 10 0111	27
	175				
0019 21	176	00	210	DIR 11 0000	30
0020 21	177	00	211	DIR 11 0001	31
0021 21	178	00	212	DIR 11 0010	32
0022 21	179	00	213	DIR 11 0011	33
0023 21	180	00	214	DIR 11 0100	34
0024 21	181	00	215	DIR 11 0101	35
0025 21	182	00	216	DIR 11 0110	36
0026 21	183	00	217	DIR 11 0111	37
	184				
0027 22	185	00	220	DIR 10 1000	20
0028 22	186	00	221	DIR 10 1001	21
0029 22	187	00	222	DIR 10 1010	22
0030 22	188	00	223	DIR 10 1011	23
0031 22	189	00	224	DIR 10 1100	24
0032 22	190	00	225	DIR 10 1101	25
0033 22	191	00	226	DIR 10 1110	26
0034 22	192	00	227	DIR 10 1111	27
	193				
0035 23	194	00	230	DIR 11 1000	28
0036 23	195	00	231	DIR 11 1001	29
0037 23	196	00	232	DIR 11 1010	30
0038 23	197	00	233	DIR 11 1011	31
0039 23	198	00	234	DIR 11 1100	32
0040 23	199	00	235	DIR 11 1101	33
0041 23	200	00	236	DIR 11 1110	34
0042 23	201	00	237	DIR 11 1111	35
0043	212 FIN				

END PAGE 1

1	*****			
3	ARC	*****		
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	*****			
14	*****			
15	*****			
16	*****			
17	*****			
18	*****			
19	*****			
20	*****			
21	*****			
22	*****			
23	*****			
24	*****			
25	*****			
26	*****			
27	*****			
28	*****			
29	*****			
30	*****			
31	*****			
32	*****			
33	*****			
34	*****			
35	*****			
36	*****			
37	*****			
38	*****			
39	*****			
40	*****			
41	*****			
42	*****			
43	*****			
44	*****			
45	*****			
46	*****			
47	*****			
48	*****			
49	*****			
50	*****			
51	*****			
52	*****			
53	*****			
54	*****			
55	*****			
56	*****			
57	*****			
58	*****			
59	*****			
60	*****			
61	*****			
62	*****			
63	*****			
64	*****			
65	*****			
66	*****			
67	*****			
68	*****			
69	*****			
70	*****			
71	*****			
72	*****			
73	*****			
74	*****			
75	*****			
76	*****			
77	*****			
78	*****			
79	*****			
80	*****			
81	*****			
82	*****			
83	*****			
84	*****			
85	*****			
86	*****			
87	*****			
88	*****			
89	*****			
90	*****			
91	*****			
92	*****			
93	*****			
94	*****			
95	*****			
96	*****			
97	*****			
98	*****			
99	*****			
100	*****			

ORIGIN CODE	CODE LINE	SOURCE LINE		
0010 0000	59	NOV	PL,FINANC	X
0010 01	60	NOV	A,320	I
0010 02	61	NOV	PA,A	I
0010 0300	62	NOV	PL,FINANC	I
0010 03	63	NOV	A,320	I
0010 04	64	NOV	AS,A	I
0010 0024	65	NOV	PL,FINANC	I
0010 05	66	NOV	A,320	I
0010 A	67	NOV	AS,A	/
0010 B	68	NOV	A,320	X
0010 C	69	NOV	A	I
0010 0040	70	NOV	PL,320	/
0010 E	71	NOV	A,320	X
0010 G	72	NOV	A,320	I
0010 H	73	NOV	A	I
0010 0060	74	NOV	PL,320	I
	75			I
0010	76	NOV		NOV
0010 0080	77	NOV	PL,FINANC	X
0010 I	78	NOV	A,320	I
0010 K	79	NOV	PA,A	I
0010 0101	80	NOV	PL,FINANC	I
0010 L	81	NOV	A,320	I
0010 M	82	NOV	AS,A	I
0010 0120	83	NOV	PL,FINANC	I
0010 N	84	NOV	A,320	I
0010 O	85	NOV	AS,A	/
0010 P	86	NOV	A,320	X
0010 Q	87	NOV	A	I
0010 0140	88	NOV	PL,320	/
0010 R	89	NOV	A,320	X
0010 S	90	NOV	A,320	I
0010 T	91	NOV	A	I
0010 0160	92	NOV	PL,320	/
	93			/
0010	94	NOV		NOV
0010 0180	95	NOV	PL,FINANC	X
0010 U	96	NOV	A,320	I
0010 V	97	NOV	PA,A	I
0010 0204	98	NOV	PL,FINANC	I
0010 W	99	NOV	A,320	I
0010 X	100	NOV	AS,A	I
0010 0220	101	NOV	PL,FINANC	I
0010 Y	102	NOV	A,320	I
0010 A	103	NOV	AS,A	/
0010 B	104	NOV	A,320	X
0010 C	105	NOV	A	I
0010 0240	106	NOV	PL,320	/
0010 D	107	NOV	A,320	X
0010 E	108	NOV	A,320	I
0010 F	109	NOV	A	I
0010 0260	110	NOV	PL,320	/
	111			/
0010	112	NOV		NOV
0010 0280	113	NOV	PL,FINANC	X
0010 G	114	NOV	A,320	I
0010 H	115	NOV	PA,A	I

LOCATION (0010)	WORD LINE	SYMBOL	OPERATION	COMMENT
0000 0000	116	MOV	RR, R1000	/ COMPLETADO.
0000 00	117	MOV	A, RR	/
0000 00	118	MOV	A, RA	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0000 00	119	MOV	A	/ PUNTO DE CON SU VAL NEG.
0000 0000	120	JE	RC10	/ SI SON COMPLEMENTARIO VA A RETO.
0000 00	121	MOV	A, RA	/
0000 00	122	MOV	A	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT
0000 00	123	MOV	RR, A	/ DEL PUNTO 00.
0000	124			
0005	125 RE15			
0005 0000	126	MOV	RR, R1000	/
0005 00	127	MOV	A, RR	/ CARGA EL VALOR INTERMEDIO
0005 00	128	MOV	RA, A	/ DE ENTRADAS DEL PUNTO 01
0005 0000	129	MOV	RR, R1000	/ Y SU COMPLEMENTO.
0005 00	130	MOV	A, RR	/
0005 00	131	MOV	A, RA	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0005 00	132	MOV	A	/ PUNTO DE CON SU VAL NEG.
0005 0000	133	JE	RC10	/ SI SON COMPLEMENTARIO VA A RETO.
0005 00	134	MOV	A, RA	/
0005 00	135	MOV	A	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0005 00	136	MOV	RR, A	/ PUNTO 01.
0005	137			
0010	138 RE16			
0010 0000	139	MOV	RR, R1000	/
0010 00	140	MOV	A, RR	/ CARGA EL VALOR INTERMEDIO
0010 00	141	MOV	RA, A	/ DE ENTRADAS DEL PUNTO 01
0010 0000	142	MOV	RR, R1000	/ Y SU COMPLEMENTO.
0010 00	143	MOV	A, RR	/
0010 00	144	MOV	A, RA	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0010 00	145	MOV	A	/ PUNTO DE CON SU VAL NEG.
0010 0000	146	JE	RC10	/ SI SON COMPLEMENTARIO VA A RETO.
0010 00	147	MOV	A, RA	/
0010 00	148	MOV	A	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0010 00	149	MOV	RR, A	/ PUNTO 01.
0010	150			
0015	151 RE17			
0015 0000	152	MOV	RR, R1000	/
0015 00	153	MOV	A, RR	/ CARGA EL VALOR INTERMEDIO
0015 00	154	MOV	RA, A	/ DE ENTRADAS DEL PUNTO 01
0015 0000	155	MOV	RR, R1000	/ Y SU COMPLEMENTO.
0015 00	156	MOV	A, RR	/
0015 00	157	MOV	A, RA	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0015 00	158	MOV	A	/ PUNTO DE CON SU VAL NEG.
0015 0000	159	JE	RC10	/ SI SON COMPLEMENTARIO VA A RETO.
0015 00	160	MOV	A, RA	/
0015 00	161	MOV	A	/ GUARDA EL VAL INT DE ENT DEL
0015 00	162	MOV	RR, A	/ PUNTO 01.
0015	163			
0020	164 RE18			
0020 0000	165	MOV	RR, R1000	/ DA LA SEÑAL DE NO COMPLETADO
0020 0000	166	MOV	RR, R1000	/ Y LEY A LA CA ENTADA
0020 00	167	MOV	RR	/ SELECCIONA DADO DE REGISTRO 0.
0020 00	168	MOV	A, RA	/ Y REGISTRO
0020	169			
0020	170			
0025	171 RE19			
0025 0000	172	CALL	000A	

LOCATION	OBJECT	CORE LINE	OS-REL. LINE		
007	R21	173	NOV	NO,FINIRAL	V
007	IC	174	NOV	A,RE	I
007A	AT	175	NOV	NO,RA	I
007	0025	176	NOV	NO,FINIRAL	I
007D	FD	177	NOV	A,NO	I
007	NO	178	NOV	NO,RA	I
007	0023	179	NOV	NO,FINIRAL	I
007	IL	180	NOV	A,RE	I
007	AT	181	NOV	NO,RA	I
007	0001	182	NOV	NO,RA	I
007		183	NOV	NO,RA	I
007		184	NOV	NO,RA	I
007		185	NOV	NO,RA	I
007		186	NOV	NO,RA	I
007		187	NOV	NO,RA	I
007		188	NOV	NO,FINIRAL	I
007		189	NOV	NO,FINIRAL	I
007		190	NOV	NO,FINIRAL	I
007		191	NOV	NO,FINIRAL	I
007		192	NOV	NO,FINIRAL	I
007		193	NOV	NO,FINIRAL	I
007		194	NOV	NO,FINIRAL	I
007		195	NOV	NO,FINIRAL	I
007		196	NOV	NO,FINIRAL	I
007		197	NOV	NO,FINIRAL	I
007		198	NOV	NO,FINIRAL	I
007		199	NOV	NO,FINIRAL	I
007		200	NOV	NO,FINIRAL	I
007		201	NOV	NO,FINIRAL	I
007		202	NOV	NO,FINIRAL	I
007		203	NOV	NO,FINIRAL	I
007		204	NOV	NO,FINIRAL	I
007		205	NOV	NO,FINIRAL	I
007		206	NOV	NO,FINIRAL	I
007		207	NOV	NO,FINIRAL	I
007		208	NOV	NO,FINIRAL	I
007		209	NOV	NO,FINIRAL	I
007		210	NOV	NO,FINIRAL	I
007		211	NOV	NO,FINIRAL	I
007		212	NOV	NO,FINIRAL	I
007		213	NOV	NO,FINIRAL	I
007		214	NOV	NO,FINIRAL	I
007		215	NOV	NO,FINIRAL	I
007		216	NOV	NO,FINIRAL	I
007		217	NOV	NO,FINIRAL	I
007		218	NOV	NO,FINIRAL	I
007		219	NOV	NO,FINIRAL	I
007		220	NOV	NO,FINIRAL	I
007		221	NOV	NO,FINIRAL	I
007		222	NOV	NO,FINIRAL	I
007		223	NOV	NO,FINIRAL	I
007		224	NOV	NO,FINIRAL	I
007		225	NOV	NO,FINIRAL	I
007		226	NOV	NO,FINIRAL	I
007		227	NOV	NO,FINIRAL	I
007		228	NOV	NO,FINIRAL	I
007		229	NOV	NO,FINIRAL	I

OBJECT	CODE	LINE	ADDRESS	OPERATION
0000 N.	230	00L	A,R6	I COMPARA VAL. ORIG. CON VAL. NEG.
0001 J7	231	00L	A	I SI NO CON. COMPLEMENTARIO VA A 001A2
0002 0005	232	00L	V01A2	/
0003 10	233	00L	A,24	\
0004 A2	234	00L	R5,A	I CARGA EL VAL. DEVL. EN R5
0005 00	235	00L		/ RELOJES
0006	236	V01A2		
0007 10	237	00L	A,R5	\
0008 00	238	00L	A,R6	I COMPARA VAL. DEVL. CON VAL. NEG.
0009 J7	239	00L	A	I SI NO CON. COMPLEMENTARIO VA A 001A3
0010 0005	240	00L	V01A3	/
0011 10	241	00L	A,15	\ CARGA EL VAL. ORIG. EN R4 A PARTIR
0012 N.	242	00L	R4,A	I DEL VAL. DEVL.
0013 00	243	00L		/ RELOJES.
0014	244	V01A3		
0015 1000	245	00L	A,R4A	I VA A A,R4A

Errors= 0

LOCATION	OBJECT CODE	LINE	SYMBOL	LINE	
		1	0040		
		3	AMC	AMC000	
		4			
		5		MEDINA PARA RECONSTRUCCION DE VESTI FOR VAREZANO	
		6			
		7			
		8	S.B	RECUP	
		9			
		10	EXT	STABI,INDICA,LULES,MAG	
		11			
		12	*****		
		13	CONTENIDO DEL PROGRAMA		
		14	*****		
		15			
10000		16	DIAGNOSTICO	EGU BOCH	
10000		17	TRABAJOS	EGU BOCH	
10000		18	CONVULSO	EGU BOCH	
		19			
		20			
		21	*****		
		22	LOCALIZACION DE VARIANTE DEL PROGRAMA		
		23	*****		
		24			
10050		25	INDI	EGU 02 INDICADORES	
10050		26	INDICA	EGU 01 INDICAR DE INDICADORES	
		27			
		28	*****		
		29	COTA ALIENA REALIZA EN CASIFICADO DE LOS ESTADOS VIGOROS DEL		
		30	SISTEMA DESPES DE UN NUESTRO NAYON; RECONSTRUCCION RECONSA AL		
		31	CALLE DE ESPERA		
		32			
		33	*****		
		34			
		35			
		36			
		37			
		38	RECUP		
1000		39	CAUL	MAG	
1000		40	CAUL	BOCH	
1000		41	CAUL	BOCH	
1000		42	CAUL	BOCH,BOCH	
1000		43	CAUL	BOCH	
1000		44	CAUL	BOCH	
1000		45	CAUL	BOCH,BOCH	
1000		46	CAUL	BOCH	
		47			
1000		48	CAUL	INDICA	
		49			
		50		INDICA = 10 DECENOS	
		51			
		52			
1000		53	RECU		
1000		54	CAUL	I	
1000		55	CAUL	RECU	
1000		56	CAUL	I	
		57			
1000		58	CAUL	LULES	

SEARCHED	DATE TIME	SEARCH LINE	
0014 DS	09	SM	RDI
0015 P352	11	WV	R3, r3hd:
0017 0000	12	R2	11, 12, 00000A
0019 Fl	53	WV	A, 001
0019 R3	14	WV	13, 14
0019 C3	05	WV	R3
	06		
0019 1400	07	SAL	INDICA
	10		
0019 1400	09	JM	START
	11		

GROUP 6

RESUMEN GENERAL DEL PROGRAMA

- 1 INICIO
- 2 INICIO "RUTINA"
- 3 INICIO "RUTINA"
- 4
- 5 INICIO PARA EL CÁLCULO DE LOS D. D. BIÉS POR LA PROYECCIÓN DEL
- 6 D. D. BIÉS SOBRE UN PLANO MERIDIANO DEL TIPO
- 7
- 8 FIN DEL PROGRAMA
- 9

FORMA DE INSTRUCCIONES: RUTINA PARA EL CÁLCULO DE LOS D. D. BIÉS POR LA PROYECCIÓN DEL D. D. BIÉS SOBRE UN PLANO MERIDIANO DEL TIPO

FORMA DE INSTRUCCIONES	NO. INSTRUCCIÓN	OPERAÇÃO	REGISTRO	CONTENIDO
	1			INICIO
	2			INICIO "RUTINA"
	3			INICIO "RUTINA"
	4			
	5			INICIO PARA EL CÁLCULO DE LOS D. D. BIÉS POR LA PROYECCIÓN DEL
	6			D. D. BIÉS SOBRE UN PLANO MERIDIANO DEL TIPO
	7			
	8			FIN DEL PROGRAMA
	9			
	10			INICIO DEL PROGRAMA
	11			INICIO DEL PROGRAMA
	12			INICIO DEL PROGRAMA
	13			INICIO DEL PROGRAMA
	14			INICIO DEL PROGRAMA
	15			INICIO DEL PROGRAMA
	16			INICIO DEL PROGRAMA
	17			INICIO DEL PROGRAMA
	18			INICIO DEL PROGRAMA
	19			INICIO DEL PROGRAMA
	20			INICIO DEL PROGRAMA
	21			INICIO DEL PROGRAMA
	22			INICIO DEL PROGRAMA
	23			INICIO DEL PROGRAMA
	24			INICIO DEL PROGRAMA
	25			INICIO DEL PROGRAMA
	26			INICIO DEL PROGRAMA
	27			INICIO DEL PROGRAMA
	28			INICIO DEL PROGRAMA
	29			INICIO DEL PROGRAMA
	30			INICIO DEL PROGRAMA
	31			INICIO DEL PROGRAMA
	32			INICIO DEL PROGRAMA
	33			INICIO DEL PROGRAMA
	34			INICIO DEL PROGRAMA
	35			INICIO DEL PROGRAMA
	36			INICIO DEL PROGRAMA
	37			INICIO DEL PROGRAMA
	38			INICIO DEL PROGRAMA
	39			INICIO DEL PROGRAMA
	40			INICIO DEL PROGRAMA
	41			INICIO DEL PROGRAMA
	42			INICIO DEL PROGRAMA
	43			INICIO DEL PROGRAMA
	44			INICIO DEL PROGRAMA
	45			INICIO DEL PROGRAMA
	46			INICIO DEL PROGRAMA
	47			INICIO DEL PROGRAMA
	48			INICIO DEL PROGRAMA
	49			INICIO DEL PROGRAMA
	50			INICIO DEL PROGRAMA
	51			INICIO DEL PROGRAMA
	52			INICIO DEL PROGRAMA
	53			INICIO DEL PROGRAMA
	54			INICIO DEL PROGRAMA

LOCATION OBJECTS OF LINE MODEL LINE

	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11	CLAVE	EDU	50	INVIABLE DE SECCION DE RUTINAS
	12				
	13	;*****			
	14				
0011	15	CARRER			
0000 05	16	CEL	RBI		1
0001 0000	17	MOV	16,CLAVE		1
0002 0000	18	MOV	80,TRAM		1
0005 00	19	LA	A,SE		INSTRUC DE LISTE POSTADORA
0006 0000	20	DIS	CARRI		ISI NO EXISTE CARRIL CLAVE=AAI
0010 00	21	CEL	RBI		1
0019 00	22	MOF			ISI CLAVE CARRIL CLAVE=SSA
	23				
0000 0005	24	CARRI	MOV	000,MOVSA	1
0010 00	25	CEL	RBI		INREGSA
0020 00	26	CEL			1

Errors: 1


```

LOCATION BRACKET CODE LINE      SOURCE LINE
1      *2040*
3      NAME      'TIMER14'
4      ;
5      ;
6      ;
7      ;
8      ;
9      ;
10     SET      WDOG
11
12     ;
13     ;
14     ;
15     ;
16     ;
17
(0040) 18 TIME1  EQU   040H
(0040) 19 TIME2  EQU   0FCH
20
21     ;
22
4000   23 PRINTG
4001 1400   24     CALL  WDOG
4002 15     25     SEC   RDI
4003 0740   26     UCL   PI,040H      INICIALIZA EL 010
27
4005 014   28     MOV   R0,014H      15000 TIMER 0
4007 98    29     PUSH  R0,4
30
4030 0615   31     MOV   R0,0615H     15000 TIMER 0
4032 99    32     PUSH  R0,4
33
4038 593H   34     MOV   PI,0615H     INICIALIZA EL 010
4040 C5    35     SEC   RDI
4042 83    36     RET
37

```

LOCATION ORIGIN CODE LINE	SOURCE LINE				
	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
0027	13	OUTCA	EDU	47	INDICA COLUMNAS A
0028	14	OUTCA	EDU	58	INDICA INDICADORES A
0029	15	SALADA	EDU	69	FORMA ROL DE REG DE SALIDA
0030	16	SALADA	EDU	81	FORMA ROL DE REG DE SALIDA
0032	17	IPUL	EDU	82	INDICADORES
	18				
	19	*****			
	20				
	21				
000	22	SALIDA			
000	23	INDICA			
0001 05	24	EDU	EDU		
0001 052	25	EDU	ED,INDIC	1	
0003 0020	26	EDU	ED,INDICA		FORMA COLUMNAS E INDICACIONES
0005 03	27	EDU	A,EDU	1	
0005 41	28	EDU	A,EDU	1	
	29				
0007 0040	30	EDU	ED,INDIC		INDICATORIA EL 010
	31				
0007 0001	32	EDU	ED,INDIC		INDICA COLUMNAS E INDICADORES
0009 70	33	EDU	ED,INDIC	1	
	34				
0009 0000	35	EDU	ED,INDIC	1	
0009 0002	36	EDU	ED,INDIC		INDICA INDICADORES
0010 01	37	EDU	A,EDU	1	
0011 03	38	EDU	ED,INDIC	1	
	39				
0012 0020	40	EDU	ED,INDIC		INDICATORIA EL 010
0014 0020	41	EDU	ED,INDIC		
0016 0020	42	EDU	ED,INDIC		
0018 00	43	EDU	A,EDU		
0019 01	44	EDU	ED,INDIC		
0019 0002	45	EDU	ED,INDIC		
0019 0020	46	EDU	ED,INDIC		
0019 03	47	EDU	A,EDU		
0019 01	48	EDU	ED,INDIC		
0020 00	49	EDU	ED,INDIC	1	
0021 01	50	EDU	ED,INDIC		
	51				

00000000000000000000

SOURCE LINE

	1	*0040*		
	3	ANRC	*00110*	
	4	;		
	5	RUTINA DE PRUEBA PARA LA SECUENCIA DE		
	6	INDICAR DE LOS INDICADORES 001 A 054		
	7	;		
	8	;		
	9	G.B. LUCES		
	10	;		
	11	EXT. INDICA,PROTINA		
	12	;		
	13	;		
	14	INDI	CCU	02
	15	INDICADORES		
	16	;*****		
	17	;		
	18	LUCES		
0010	19	SEL	RBI	
0020 DS	20	MOV	R0,RINDI	
0030 0002	21	MOV	R0,RINDI	
0040 0000	22	SEL	R00	
0050 CS	23			
0060 1400	24	CALL	INDICA	
0070 1400	25			
0080 1400	26	CALL	PROTINA	
0090 1400	27			
0100 070A	28	MOV	R7,R10	
0110 000C	29	LUZ11		
0120 300C	30	JR	LUZ11	
0130 1400	31			
0140 1400	32	CALL	PROTINA	
0150 070C	33			
0160 070C	34	FINZ	R7,LUZ11	
0170 DS	35			
0180 0002	36	SEL	RBI	
0190 0010	37	MOV	R0,RINDI	
0200 0010	38	MOV	R0,RINDI	
0210 CS	39	SEL	R00	
0220 1400	40			
0230 1400	41	CALL	INDICA	
0240 1400	42			
0250 1400	43	CALL	PROTINA	
0260 1400	44			
0270 070A	45	MOV	R7,R10	
0280 070C	46	LUZ12		
0290 301C	47	JR	LUZ12	
0300 1400	48	CALL	PROTINA	
0310 070C	49	FINZ	R7,LUZ12	
0320 DS	50			
0330 0002	51	SEL	RBI	
0340 0010	52	MOV	R0,RINDI	
0350 0010	53	MOV	R0,RINDI	
0360 CS	54	SEL	R00	
0370 1400	55			
0380 1400	56	CALL	INDICA	
0390 1400	57			
0400 1400	58	CALL	PROTINA	

LOCATION OBJECT CODE LINE	SOURCE LINE		
	57		
0025 0000	60	NOV	R7, R10
0030	61	LUZ13	
0037 0000	62	NOV	LUZ13
0040 1000	63	CALL	PROTAME
0044 0000	64	NOV2	R7, LUZ13
	65		
0045 00	66	CALL	R01
0047 0000	67	NOV	R0, RINDI
0049 0000	68	NOV	R00, RINDI
0050 05	69	CALL	R00
	70		
0050 1000	71	CALL	INDICA
	72		
0050 1000	73	CALL	PROTIND
	74		
0050 0000	75	NOV	R7, R10
0052	75	LUZ14	
0052 0000	77	NOV	LUZ14
0054 1000	78	CALL	PROTAME
0056 0000	79	NOV2	R7, LUZ14
	80		
0058 00	81	CALL	R01
0059 0000	82	NOV	R0, RINDI
0061 0000	83	NOV	R00, RINDI
0060 05	84	CALL	R00
	85		
0060 1000	86	CALL	INDICA
	87		
0060 03	88	R01	

Crans= 1

COURSES OBJECT COURSE LINE

COURSES OBJECT	COURSE LINE				
	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
00000	13	DUICA	EDU	47	COMIDA COMUNITARIA A
00000	14	DUICA	EDU	50	COMIDA COMUNITARIA B
00000	15	CLAVE	EDU	53	PROGRAMA DE SALIDAS DE RUTINAS
00000	16	RECP	EDU	54	PROGRAMA DE REPOSICION
00000	17	MONAJE	EDU	56	PROGRAMA DE COMERCIALIZACION 1
00000	18	MONAJE	EDU	57	PROGRAMA DE COMERCIALIZACION 2
00000	19	SALADA	EDU	59	TRAY AUX DE COM DE SALIDA
00000	20	SALADA	EDU	61	TRAY AUX DE COM DE SALIDA
00000	21	ACTIVA	EDU	72	ACTIVIDAD DE TRABAJO
	22				
	23			
	24				
0000	25	ESPERA			
0000	26	SEL	RBI		
0000	27	REP	AS,REPL		
0000	28	ESPERA			
0000	29	REP	A,RE		
0000	30	REP	RE,REPLAUS		
0000	31	REP	RE,A		
0000	32	SEL	REP		
	33				
0000	34	WCL	PROFES		
0000	35	ESPERA			
0000	36	WCL	WCL		
	37				
0000	38	WCL	CARRERA		1 LLAMA DE ATENCION DE PARTICIPACION
	39				
0000	40	SEL	RBI		
0000	41	REP	RE,REPLAUS		1 SERVICIO DE EMERGENCIA DE TRABAJO
0000	42	REP	A,REP		1 SERVICIO DE TRABAJO DE TRABAJO
0000	43	SEL	A,REP		1 SERVICIO DE TRABAJO DE TRABAJO
0000	44	REP	ESPERA		1 SERVICIO DE TRABAJO DE TRABAJO
0000	45	REP	ESPERA		1 SERVICIO DE TRABAJO DE TRABAJO
0000	46	SEL	REP		
0000	47	REP	REP		
0000	48	ESPERA			
0000	49	SEL	RBI		
0000	50	REP	RE,REPLAUS		
0000	51	REP	A,REP		
0000	52	REP	RE,A		
0000	53	WCL	RE,REPLAUS		
0000	54	REP	REP		
0000	55	REP	REP		
0000	56	WCL	RECP		1 LLAMA DE ATENCION
	57				
0000	58	SEL	RBI		

LOCATION	OFFICE	LOCAL LINE	COMM. LINE		
8027 8155	59	NOV	PA, BOLIVIA	1	DETENTA SI SE RECIBIO MENSAJE
8028 8255	60	NOV	A, BOLIVIA	1	
8028 83	61	NOV	A, BOLIVIA	1	SI SI SE RECIBIO VA A EJECION
8028 8482	62	NOV	US-STAR	1	
8028 8743	63	NOV	RE, BOLIVIA	1	
8028 88	64	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8910	65	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8910	66	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8942	67	NOV	ESPA		
8028 8943	68	NOV	RE, BOLIVIA		
8028 89	69	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8910	70	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8910	71	NOV	A, BOLIVIA		
8028 8946	72	NOV	ESPA		
8028 8900	73	NOV	ESPA		
	74				
8042	75	ESPA			
8042 85	76	NOV	ESPA	1	SI NO SE RECIBIO VA A ESPA
	77				
8043 1400	78	NOV	EJECION	1	LLAMA A EJECION
	79				
8045 83	80	NOV		1	
	81				
8046	82	ESPA			
8046 85	83	NOV	ESPA		
	84				
8047 1400	85	NOV	EJECION		
	86				
8049 1400	87	NOV	ESPERA		
8049	88	ESPA			
8049 8916	89	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8910	90	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8943	91	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8910	92	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8951	93	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8957	94	NOV	RE, BOLIVIA	1	LARGA ESPERA CON EL VALOR DE
8049 89	95	NOV	A, BOLIVIA	1	CARTEL
8049 89	96	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	97	NOV	A		
8049 89	98	NOV	RE	1	LARGA ESPERA
8049 89	99	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	100	NOV	A		
8049 89	101	NOV	RE	1	CARTEL
8049 89	102	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8912	103	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 8910	104	NOV	RE, BOLIVIA	1	LARGA ESPERA CON EL VALOR DE
8049 89	105	NOV	A, BOLIVIA	1	DE CARTEL
8049 89	106	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	107	NOV	A		
8049 89	108	NOV	RE	1	LARGA ESPERA
8049 89	109	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	110	NOV	A		
8049 89	111	NOV	RE	1	CARTEL
8049 89	112	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	113	NOV	RE	1	
8049 8916	114	NOV	RE, BOLIVIA		
8049 89	115	NOV	A, BOLIVIA		

LOCATION	OBJECT	LOGS LINE	SOURCE LINE
006 0301		116	DEL A,0001H
001 0075		117	JE
		118	EPS
003 1400		119	CALL EJECUR
0075		121 0075	
0075 03		121	RET. I REGRESA
		122	
		123	

Errors: 1

CAPITULO VI
CONSTRUCCION Y PRUEBAS DEL HARDWARE

6.1 CONSTRUCCION.

La totalidad de los componentes electrónicos de la MTR están contenidos en tres tarjetas:

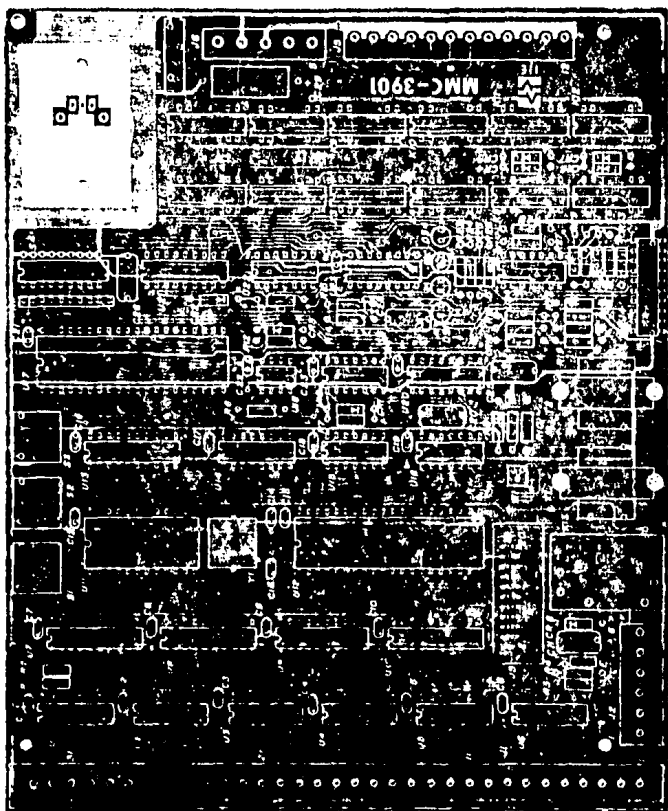
- Tarjeta Principal.
- Tarjeta de Comunicaciones.
- Tarjetas de Entradas Digitales.

6.1.1 Tarjeta Principal (MMC-3901).

6.1.1.1 Dimensiones.

Las dimensiones de la tarjeta principal, así como la distribución de sus componentes se muestran en la figura 6.1.

Los componentes de esta tarjeta corresponden a los Planos 1-6 de la Tarjeta Principal (Apéndice A).



17.80 cm

20.3 cm

Figura 6.1 Tarjeta Principal.

6.1.1.2 Componentes.

Circuitos Integrados.

MC14490	Eliminador de rebote	U1-U6
74HC244	"Buffer" hex.	U7-U10
27C32	Memoria EPROM	U11
80C39	Microcontrolador	U12
74HC373	"Latch" octal.	U13
XXXXX	Nulo	U14
74HC02	Quad. Nor 2 entradas	U15
74HC04	Inversor Hex.	U16
NSC810A	RAM-I/O-Timers	U17
DS1231	Sensor de alimentación	U18
74HC14	Inversor Schmitt hex.	U19
4017B	Contador Johnson	U20
L603	Darlington oct.	U21
LM239	Comparador Quad.	U22
74HC139	Decodificador 2-4	U23
LM224	Amp. Oper. Quad.	U24

Conectores.

J1 conector para entradas digitales.

- J2 conector para radio o teléfono.
- J3 conector para el módulo de comunicaciones.
- J4 conector para el módulo analógico.
- J5 conector para relevadores de control.
- J6 conector para fuente de alimentación.

Cristales.

Y/6.0	Cristal 6 MHz.	Y ₁
-------	----------------	----------------

Diodos.

IN914	Diodo de switcheo	CR ₂ -CR ₇
IN4734	Diodo rectificador	CR ₈

Transistores.

2A237	Transistor NPN	Q ₁
-------	----------------	----------------

Capacitores.

C/0.1/35/C	Capac. 0.1 uF. cer. 35V.	C ₁ -C ₁₀ , C ₁₂ , C ₁₅ , C ₁₆ , C ₁₈ , C ₁₉ , C ₂₁ -C ₂₄ , C ₂₇ .
------------	--------------------------	--

C/0.1/250/P	Capac. 0.1 uF. poly 250V.	C ₁₁ , C ₂₀ , C ₂₆ , C ₂₈ .
C/22p/500/D	Capac. 22pF. disco	C ₁₃ , C ₁₅ .
C/.047/50/M	Capac. 0.047 uF. Monolit.	C ₂₅ .
C/100/250/T	Capac. 100 uF. Tugsteno.	C ₂₉ .

Resistencias.

R/2.2K/.25/5	Resist. 2.2 Kohms 0.25 W.	R ₃ , R ₄ .
R/1K/.25/5	Resist. 1 Kohm 0.25 W.	R ₆ , R ₁₁ -R ₁₂ , R ₂₃ - R ₂₄ .
R/47K/.25/5	Resist. 47 Kohms 0.25 W.	R ₈ , R ₁₀ , R ₁₆ -R ₁₈ , R ₂₁ -R ₂₂ , R ₂₉ -R ₃₁ .
R/560/.25/5	Resist. 560 ohms 0.25 W.	R ₉ , R ₂₀ , R ₃₃ .
R/100K/.25/5	Resist. 100 Kohms 0.25 W.	R ₁₄ , R ₁₅ .
R/150/.25/5	Resist. 150 ohms 0.25 W.	R ₁₉ , R ₃₂ .

Potenci6metros.

P/5K/M/H	Potenc. 5K multiv. horiz.	R ₃₄ .
----------	---------------------------	-------------------

Indicadores.

LED/R/R	Led jumbo rojo	DS ₁ -DS ₄ .
---------	----------------	------------------------------------

Relevadores.

PRMAIA24	Relevador "reed"	K_1-K_{12} .
RU110024	Relevador p/circuito imp.	K_{13} .

Varios.

DIP/5	Dip switch 9 posiciones	S_4 .
78H05	Regulador de voltaje 5 V.	

6.1.2 Tarjeta de Comunicaciones.

6.1.2.1 Dimensiones.

Las dimensiones de la Tarjeta de Comunicaciones, así como la distribución de sus componentes se muestran en la figura 6.2.

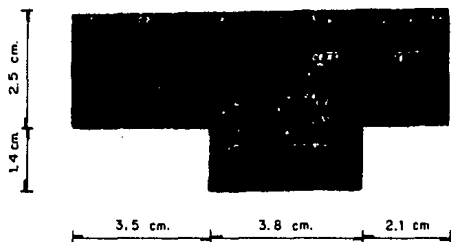


Figura 6.2 Tarjeta de Comunicaciones.

6.1.2.2 Componentes.

Los componentes de esta tarjeta corresponden al diagrama Tarjeta de Comunicaciones (Apéndice A).

Circuitos Integrados.

TCM3101	Modem 1200 bauds	U1
74HC244	Buffer hex	U2

Resistencias.

R/1K/.25/5	Resist. 1 Kohm 0.25 W.	R ₃ -R ₆ .
------------	------------------------	----------------------------------

Potenciómetros.

P/5K/M/H	Pot. 5 K. multiv. hor.	R ₁ , R ₂ .
----------	------------------------	-----------------------------------

Capacitores.

C/22p/500/D	Capac. 22 pF. disco	C ₂ , C ₃ .
C/.1/35/C	Capac. 0.1 uF. cer.	C ₄ .

Indicadores.

LED/R/R

Led jumbo rojo

DS₁-DS₄.

Cristales.

Y/4.4336

Cristal 4.4336 MHz.

Y₁.

6.1.3 Tarjeta de Entradas Digitales.

6.1.3.1 Dimensiones.

Las dimensiones de la Tarjeta de Entrada Digital, así como la distribución de sus componentes se muestran en la figura 6.3.

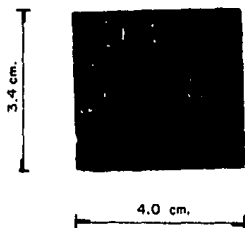


Figura 6.3 Tarjeta de Entrada Digital.

6.1.3.2 Componentes.

Los componentes de esta tarjeta corresponden al diagrama de Tarjeta de Entradas Digitales (Apéndice A).

Circuitos Integrados.

4N28	Optoacoplador	U1.
------	---------------	-----

Indicadores.

LED/R/R	Led jumbo rojo	DS1.
---------	----------------	------

Resistencias.

R/10K/0.25/5	Resis. 10 Kohms 0.25 W.	R1.
R/470/0.25/5	Resis. 470 ohms 0.25 W.	R2, R4.
R/1K/0.25/5	Resis. 1 Kohm 0.25 W.	R3.

Capacitores.

C/22p/500/D	Capac. 22 pF. disco	C1.
-------------	---------------------	-----

Diodos.

IN4738

Zener 5.6 V. 1 W.

CR₁.

Supresores de transitorios.

CG75L

Supr. de Transit. 55 V.

VR₁, VR₂.

6.2 PRUEBAS DEL HARDWARE.

Para cada prueba se realizó un programa "MMCHARDx". Algunas subrutinas del programa de control del equipo (ver Capítulo V) son utilizadas en estas pruebas.

Subrutinas utilizadas:

- a) LUCES.
- b) PROTIMO.
- c) INDICA/SALIDA.
- d) RESET.
- e) WDOG.

Los listados de cada programa de prueba se encuentran al final del capítulo.

6.2.1 Prueba de Indicadores (-MMCHARD1-).

Consiste en la verificación del correcto funcionamiento de los indicadores de la tarjeta principal.

La operación de este programa consiste en un lazo cerrado de la ejecución de la subrutina LUCES, la cual prende,

durante 5 segundos, secuencialmente los indicadores de la tarjeta principal.

Con esta prueba se verifica el correcto funcionamiento de los siguientes componentes:

- a) Microcontrolador 80C39.
- b) Expansor de puertos NSC810A.
- c) "Latch" octal 74HC373.
- d) Decodificador 74HC139.
- e) Memoria EPROM 27C32.
- f) Indicadores.
- g) La correcta interconexión de los componentes anteriores.

6.2.2 Prueba de Botones 1 y 2 (-MMCIARD2-).

Este programa inicializa el estado de todos los componentes de la MTR, posteriormente espera que los botones 1 y 2 sean presionados (en ese orden) para efectuar una prueba de luces. Esto permite comprobar que el microcontrolador lee correctamente el estado de los 2 botones.

Nuevos componentes verificados:

- a) Botón 1.
- b) Botón 2.

6.2.3 Prueba de Direcciones (-MMCHARD3-).

Consiste en verificar que el microcontrolador lee correctamente los 7 micro-interruptores destinados a la dirección física de la MTR.

Primeramente se inicializa el estado de todos los componentes de la MTR y se realiza una prueba de luces.

En el programa mostrado, se prueban las direcciones altas, DIR6, DIR5 y DIR4 cargándolas en la variable INDI, siendo DIR6 la habilitación del decodificador y DIR5 y DIR4 los bits codificados. Posteriormente se manda a la subrutina INDICA encendiendo/comprobando cada bit de lectura/dirección

El programa utilizado para probar las direcciones DIR2, DIR1 y DIR0, es el mismo programa anterior, habilitando la instrucción " SWAP A ", ya que la variable INDI apunta a

la parte alta del puerto B del circuito NSC810A. DIR2, DIR1 y DIR0 se cargan en la variable INDI, siendo DIR2 la habilitación del decodificador y DIR1 y DIR0 los bits codificados.

Para probar DIR3 se habilitan en el programa las instrucciones " RR A " y " SWAP A ". De esta manera DIR3 será el habilitador del decodificador, mientras que DIR2 y DIR1 los bits codificados.

Nota.- Después de cada prueba debe darse una inicialización manual (Botón 3) para que el microcontrolador lea la nueva dirección.

Nuevos componentes verificados:

a) Interruptores de dirección.

6.2.4 Prueba de Velocidad (-MMCHARD4-).

Primeramente se inicializa el estado general de la MTR y se realiza una prueba de luces.

Para verificar que el microcontrolador lee correctamente los 2 interruptores destinados a Velocidad de trans-

misión, se cargan VEL1 y VEL2 en los dos bits menos significativos de la variable INDI, se habilita el decodificador directamente y se comprueba su correcto funcionamiento cambiando los interruptores de velocidad, encendiendo los indicadores dependiendo de la codificación que se le asigne. Como en la prueba anterior, después de cada prueba de estado de los interruptores, debe darse una inicialización manual para que el microcontrolador lea la nueva velocidad.

Nuevos componentes verificados:

a) Interruptores de velocidad.

6.2.5 Prueba de Entradas Digitales (-MMCHARD5-).

Consiste en la verificación del funcionamiento de las entradas digitales a partir de la etapa de los eliminadores de rebote. Esta prueba se realiza en dos bloques. El primero de ellos consiste en reflejar las cuatro últimas entradas de cada puerto (codificadas) en los indicadores. El segundo bloque refleja las cuatro primeras entradas.

El programa mostrado realiza las lecturas de las 4 últimas entradas del puerto 00, para realizar las de los

otros 3 puertos, en la línea " MOV R1,#IN00B " se selecciona el puerto deseado (01, 10, 11) y en la línea " MOV R0,#000H " se habilita este puerto.

Para realizar las lecturas de las 4 primeras entradas de cada puerto, la línea " SWAP A " se elimina y se realiza el procedimiento anterior.

Nuevos componentes verificados:

- a) Eliminadores de rebote MC14490.
- b) Puertos ("buffers") de entradas digitales 74HC244.
- c) Decodificador 74HC139 (2a. parte).

6.2.6 Prueba de relevadores de renglones de salida (-MMCHARD6-).

Verifica el estado de cada relevador de renglón de salida. Al principio del programa se inicializa el estado general de la MTR y se realiza una prueba de luces. Posteriormente se habilita el relevador #1. Al oprimirse el botón #1, el programa realiza un retraso de tiempo y habilita el relevador #2 desenergizando el anterior. Esta secuencia se realiza para los 6 relevadores restantes.

Nuevos componentes verificados:

- a) Relevadores de renglones de salida.

6.2.7 Prueba de relevadores de columnas de salida
(-MMCHARD7-).

Realiza el mismo procedimiento de la prueba anterior para los 4 relevadores de columnas de salida.

Nuevos componentes verificados:

- a) Relevadores de columnas de salida.
- b) Circuito LM239.

6.2.8 Prueba de relevador de solicitud de transmisión (PTT), del MODEM y de los indicadores de la Tarjeta de Comunicaciones (-MMCHARD8-).

Este programa habilita la señal de Solicitud de Transmisión (PTT) y transmite "1's" mientras se ejecuta la subrutina LUCES. Posteriormente teniendo PTT habilitado se transmiten "0's" durante LUCES. Por último se deshabilita PTT y se dejan de transmitir datos durante la subrutina de LUCES para reiniciar el ciclo.

Cuando se habilita PTT se activa el relevador correspondiente y enciende su indicador de estado. Cuando se transmiten "0's" el indicador de transmisión enciende y cuando se transmiten "1's" se apaga.

La forma de verificación del funcionamiento de transmisión de datos se realiza utilizando un osciloscopio conectado en la salida del transformador #2. Se puede observar que durante la transmisión de "1's" se tiene una señal senoidal de 1200 hertz, mientras que cuando se transmiten "0's" la señal obtenida es de 2100 hertz. Cuando no está habilitado PTT no se tiene señal a la salida del transformador.

La recepción de datos, así como la detección de portadora se realiza retroalimentando la señal de transmisión de datos. La señal transmitida es reflejada a recepción de 4 o 2 hilos. En el osciloscopio se comprueba la igualdad de las 2 señales (transmitida y recibida) probándolas en el microcontrolador (P27-Tx y T1-Rx). Esto es válido exclusivamente cuando se utiliza MODEM. Cuando el MODEM recibe datos el indicador de detección de portadora se enciende. Cuando recibe "0's", el indicador de recepción de datos enciende y cuando recibe "1's" se apaga.

Nuevos componentes verificados:

- a) Tarjeta de comunicaciones completa.
- b) Relevador de solicitud de transmisión.
- c) Etapa de acondicionamiento de recepción y transmisión de datos, incluyendo transformadores.

LOCATION	OBJECT	OBJ. LINE	SOURCE LINE
		1	"0040"
		2	NAME: "MCLT1RAD1"
		3	
		4	CLD INIC
		5	
		6	EXT LUCES
		7	
		8	
		9	
		10
		11	
		12	PRSG
		13	
0040		14	INIC
9404 1400		15	LALL LUCES ILLANA LUCES
		16	
6002 8400		17	IN' INIC IVA A INIC

Errors= 0

LOCATION OBJECT CODE LINE SOURCE LINE

```

1      *S940*
2      M=AC  'mcrat2'
3
4      GUV  INIC
5
6      EX:  LUCES, RESET
7
8
9
10     ;
11     ;
12     PROG
13
14     INIC
15     JN*   RESET          INICIALIZA EL ESTADO DE LA A/N
16     BOT1 IS  A,P1        I
17     BOT1 JDN  BOT1       ESPERA BOTON 1 Y BOTON 2
18     BOT2 JN  A,P1        I
19     BOT2 JDI  BOT2       I
20
21     CALL LUCES          LLAMA LUCES
22     JN*   INIC          VA A INIC

```

Errors: 0

JOBID	OBJET	LOC LINE	SOURCE LINE				
		1	"LOC"				
		2	NAME "PROMPT"				
		3					
		4	GO PRUEA				
		5					
		6	LKT LUCES,INDICA,RESET				
		7					
(0140)		8	DIRECCION	EQD	77	DIRECCION DE LA ALMATA	
(1632)		9	INDI	LOU	02	INDICADORES	
		10					
		11	*****				
		12					
		13	PRUEA				
		14					
0000		15	PRALDA				
0000 0400		16	JM	RESET		INICIA EL ESTADO DE LA MTR	
0000 1400		17	CALL	LUCES		LLAMA LUCES	
0000 0740		18	MOV	R1,DIRECCION		I	
0006 71		19	MOV	A,R1		I	
		20	RF	A		I	
		21	SWP	A		I	
0007 5370		22	RNC	A,0070H		CAMBIA DIRECCION EN INDI	
0007 0052		23	POP	R1,INDI		I	
0008 00		24	MOV	000,A		I	
000C 05		25	SLL	000		I	
		26					
000D 1400		27	CALL	INDICA		LLAMA INDICA	
000F 0400		28	JM	PRUEA		YVA A PRUEA	

LOCATION	OBJECT	LOCAL LINE	SOURCE LINE					
		1	"DATA"					
		2	MAC: "MULPACDA"					
		3						
		4	GLD PRUEBA					
		5						
		6	LIT LUCES,INDICA,RESET					
		7						
004E1		8	VELOCIDAD	EQJ	78	VELOCIDAD DE TRANSMISION		
0052		9	INDI	EQJ	82	INDICADORES		
		10						
		11	:*****					
		12						
		13	PLUS					
		14						
000		15	PRUEBA					
0070 0400		16	JMP	RESET		INICIALIZA ESTADO DE LA MTR		
0052 1406		17	CALL	LUCES		LLAMA LUCES		
0004 B74E		18	MOV	R1,VELOCIDAD				
0004 F1		19	MOV	A,E11				
0007 47		20	JMP	A				
0000 5330		21	MOV	A,POSIC		OCARGA VELOCIDAD EN INDI		
0004 B052		22	MOV	SR,INDI				
000C A0		23	MOV	SR,A				
0000 C5		24	CALL	INDI				
		25						
000C 1400		26	CALL	INDICA		LLAMA INDICA		
0010 5400		27	JMP	PRUEBA		VIA A PRUEBA		

Error: 0

```

LOCATION OBJECT CODE LINE      SOURCE LINE
      1      *DECL*
      2      NAME "MPLI.MPLI"
      3
      4      CLR PROBLEA
      5
      6      LIT RESULT,INDIA
      7
00027  8  INCB          EQU          29  INCREMENT INCREMENTED 29
00028  9  INCB          EQU          41  INCREMENT INCREMENTED 41
00029 10  INCB          EQU          43  INCREMENT INCREMENTED 43
00030 11  INCB          EQU          45  INCREMENT INCREMENTED 45
00031 12  INCB          EQU          46  INCREMENT INCREMENTED 46
      13
      14  ;*****
      15
      16      PROG
      17      JPT RECEL
      18
      19  PROBLEA
      20
      21  PROBLEA 19  PROBLEA 19
      22  PROBLEA 20  PROBLEA 20
      23  PROBLEA 21  PROBLEA 21
      24  PROBLEA 22  PROBLEA 22
      25  PROBLEA 23  PROBLEA 23
      26  PROBLEA 24  PROBLEA 24
      27  PROBLEA 25  PROBLEA 25
      28  PROBLEA 26  PROBLEA 26
      29  PROBLEA 27  PROBLEA 27
      30  PROBLEA 28  PROBLEA 28
      31  PROBLEA 29  PROBLEA 29
      32  PROBLEA 30  PROBLEA 30
      33  PROBLEA 31  PROBLEA 31
      34  PROBLEA 32  PROBLEA 32
      35  PROBLEA 33  PROBLEA 33
      36  PROBLEA 34  PROBLEA 34
      37  PROBLEA 35  PROBLEA 35
      38  PROBLEA 36  PROBLEA 36
      39  PROBLEA 37  PROBLEA 37
      40  PROBLEA 38  PROBLEA 38
      41  PROBLEA 39  PROBLEA 39
      42  PROBLEA 40  PROBLEA 40
      43  PROBLEA 41  PROBLEA 41
      44  PROBLEA 42  PROBLEA 42
      45  PROBLEA 43  PROBLEA 43
      46  PROBLEA 44  PROBLEA 44
      47  PROBLEA 45  PROBLEA 45
      48  PROBLEA 46  PROBLEA 46
      49  PROBLEA 47  PROBLEA 47
      50  PROBLEA 48  PROBLEA 48
      51  PROBLEA 49  PROBLEA 49
      52  PROBLEA 50  PROBLEA 50
      53
54  ;*****

```

LOCATION OBJECT LOGE LINE SOURCE LINE

```

1      "ORG"
2      MACL "MECANICO"
3
4      GLO INIC
5
6      EXT LUCES, SALIDA, PROTINAS, RESETEO,
7
(0120) 8 INIXA   EQU    30  INICIASION TEMPORAL
(0121) 9 OTRA   EQU    47  SALIDA CAMARAS A
(1322) 10 OTRA  EQU    56  SALIDA FLESCOMES A
(0452) 11 INPI  EQU    62  INICIARSELS
12

```

```

13 *****
14
15      PROC
16      JN' RESEI  INICIALIZA ESTADO DE LA NIE
17 INIC
18      CALL LUCES  ILLAMA LUCES
19
20      JCL FBI      I
21      JCF RG, TAMARA  ILLAMA DIFEREN EN COM CONTADOR
22      JCV B40, P401H  ILLA KENSON
23      JCF A0, F401E  ILLAMA INIX Y OTRA - 400H
24      JCV P40, P401H I
25      JCF X0, X011A  I
26      JCV B40, P401H I
27      JCL FBI      I
28      JN' HARDI
29      JCL FBI      I
30      JCF RG, TAMARA  ILLAMA MOVIMIENTO SELLADOR DE
31      JCF A, X00  ILLA KENSON
32      JCF R1, R011R  I
33      JCV F41, A      I
34      CLC C          ILLA PARA SUCESION SELLADOR DE
35      CLC A          ILLAMA, SI ES EL ULTIMO VA
36      JCF P41, A      IN INIC
37      JC INIC        I
38      JCL ZUC        I
39
40      CALL SALIDA  ILLA KENSON
41
42      BUIH CALL WPOS  ILLAMA WPOS
43      JH A, P1       ILLAMA EL OTRA BOT 1
44      JH BUIH        I
45      JCF R0, R011H  I
46      HARDI CALL PROTINAS  ILLAMA 104 4500
47      WRTZS
48      JFB WRTZS      I
49      JH2 R0, R011H  ILLAMA RETORNO
50      JH' HARDI     I

```

***** 0

LOCATION	OBJECT	CODE	LINE	SOURCE	LINE	
			1	"0140"		
			2	NAME	"PNCIA#07"	
			3			
			4	CLD	INIC	
			5			
			6	EXT	LUCES,SALIDA,PROTINO,RESET,WDG	
			7			
(0020)	8	INICA	EDU	82	ADQUISICION TERMINAL	
(0025)	9	OUTCA	EDU	47	ISALIDA COLUMNAS A	
(0032)	10	OUTRA	EDU	50	ISALIDA MEMORIAS A	
(0052)	11	INDI	EDU	82	ISALIDA RILL	
			12			
			13		
			14			
			15	PKDG		
0000 0400	16	J#	RESET		INICIALIZA ESTADO DE LA M#	
0002	17	INIC				
0002 1400	18	CALL	LUCES		ILLAMA LUCES	
	19					
0004 05	20	SEL	RDI			
0005 0301	21	MOV	R0,R1#R0		ICARGA INICA CON CONTADOR	
0007 0401	22	MOV	R0,R0#R1		DE RELLEVAMIENTOS	
0009 0050	23	MOV	R0,R0#R1		ICARGA INDI + OUTRA - BORN	
0000 0000	24	MOV	R0,R0#R1			
0000 0032	25	MOV	R0,R0#R1			
000F 0000	26	MOV	R0,R0#R1			
0011 05	27	SEL	RDI			
0012	28	HARDI				
0012 05	29	SEL	RDI			
0013 0020	30	MOV	R0,R1#R0		PREPARA SIGUIENTE RELLEVADOR DE	
0015 00	31	MOV	A,R0		DE COLUMNA	
0016 0032	32	MOV	R1,R0#R1			
0018 01	33	MOV	R1,A			
0019 07	34	CLA	C		PREPARA SIGUIENTE RELLEVADOR DE	
001A 07	35	RUC	A		ISALIDA, SE LE EL ULTIMO VA	
0019 00	36	MOV	R0,A		IA INIC	
001C 0002	37	JC	INIC			
001E 05	38	SEL	RDI			
	39					
001F 1400	40	CALL	SALIDA		ISACA MEMORIAS	
	41					
0021 1400	42	B0111	CALL	WDG	ILLAMA WDG	
0023 07	43	IN	R#P1		RESPONDE AL ESTADO DE	
0024 0001	44	J#	B0111			
0026 0400	45	MOV	R2,R0#R1			
0028 1400	46	HARDI	CALL	PROTINO	ICARGA LOS REG	
002A	47	HARDI				
002A 000A	48	J#	HARDI			
002C 0400	49	J#	R#R0#R1		RECALCULA RETRAN.D	
002E 1400	50	J#	HARDI			

Errors: 0

CAPITULO VII

GABINETE

7.1 ESPECIFICACION DETALLADA.

La MTR estará contenida en un gabinete normalizado.

El gabinete cumple con la norma NEMA 4X ya que la aplicación principal del equipo es en ambiente de intemperie.

NORMA NEMA 4X^(*).

A.- Descripción y aplicaciones.

El gabinete tipo 4X está diseñado para uso interior y exterior para proporcionar un grado de protección a la corrosión, al polvo, a la lluvia y al agua dirigida por manguera. Debe soportar las pruebas

(*) ANSI/UL 698-1973 Industrial Control Equipment for Use in Hazardous

Locations, Class I, Groups A, B, C and Class II, Groups E, F, and G.

de: chorro de agua directo, de polvo, de congelamiento externo y de resistencia a la corrosión. No está diseñado para proporcionar protección contra condiciones tales como: condensación interna o congelamiento interno.

B.- Características y criterios de prueba.

Una vez instalado apropiada y completamente el gabinete 4X deberá:

- 1.- Ser impermeable cuando esté sujeto a un chorro de agua de una manguera de 2.54 cms. de diámetro a una razón de 246 litros por minuto, por un periodo de tiempo que depende del tamaño del gabinete.
- 2.- Deberá ser repelente al polvo durante condiciones de prueba.
- 3.- No deberá oxidarse cuando se sujete a pruebas de rocío de sal durante 200 horas.
- 4.- Puede tener una acometida de cableado. Esta acometida deberá ser repelente al agua.
- 5.- Deberá tener medios de montaje externos a la cavidad del equipo.

La totalidad del equipo electrónico estará contenida dentro del gabinete.

7.1.1 Dimensiones.

Las dimensiones del gabinete se muestran en la figura 7.1.

7.1.2 Ventilación.

Debido a que el equipo se aplica en ambiente de intemperie, el gabinete está desprovisto de ventilas. La totalidad de componentes que integran el equipo le permite una operación confiable sin requerir ventilación interna.

7.1.3 Acceso de cableado.

La totalidad del cableado de campo, de alimentación y de comunicaciones, acomete al gabinete por su parte inferior. Para ello, el gabinete está provisto de una perforación localizada en la base para permitir el acceso vertical paralelo a las paredes laterales.

7.1.4 Acceso para servicio.

El acceso principal al gabinete se realiza a través de la puerta frontal, la cual es abatible 180°, presentando de

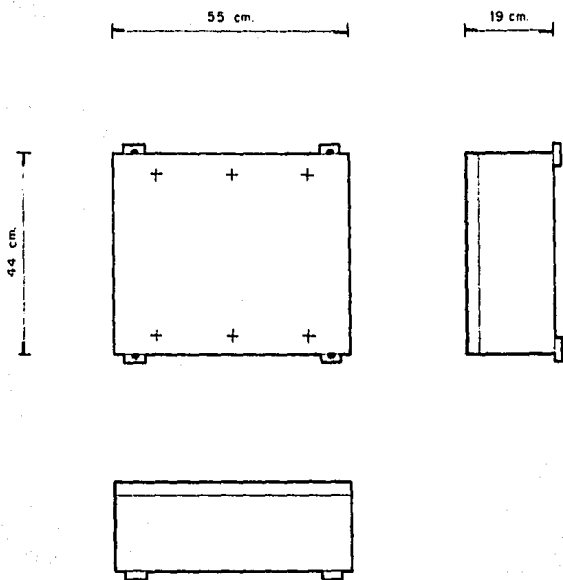


Figura 7.1 Dimensiones del Gabinete.

esta manera la totalidad de los componentes que integran el equipo siempre en un primer plano.

7.1.5 Anclaje.

El equipo cuenta con cuatro puntos de sujeción localizados dos en la parte superior y dos en la parte inferior de la cara posterior del gabinete, para montaje en pared; o a través de cinturones apropiados, para montaje en poste.

7.1.6 Pintura.

Se emplea pintura epóxica anticorrosiva con texturizado de grano grueso en la parte exterior del gabinete. En las paredes interiores se emplea pintura epóxica sin texturizar.

7.1.7 Tierra Física.

El gabinete está provisto de una placa de aterrizaje para las conexiones a tierra física del equipo.

7.1.8 Cerraduras.

El cierre del gabinete se realiza a través de tornillos con tuerca tipo mariposa. Los broches del lado izquierdo están diseñados de tal manera que la puerta del gabinete sea abatible sin necesidad de ser removida.

7.1.9 Sellado del gabinete.

El sellado del gabinete se realiza a través de la unión del marco frontal del gabinete con el empaque de hule alojado en la puerta frontal.

Una vez realizada la instalación de cableado de campo, los huecos de acometida deben sellarse con el fin de minimizar efectos nocivos de posible condensación interna.

7.1.10 Elementos de soporte.

El cuerpo principal del gabinete está dotado de un elemento de soporte (chassis) para los componentes del equipo. Este elemento consiste en un perfil de aluminio perforado sujeto a la tapa posterior. Su posición es vertical (de piso a techo).

Los diferentes componentes del equipo se montan sobre dicho perfil, de tal manera que sean fácilmente desmontables para efectos de servicio.

7.2 PRUEBAS DE DISEÑO (**).

El gabinete 4X deberá ser probado y evaluado para lo siguiente:

7.2.1 Prueba de polvo.

Métodos.

1.- Métodos de chorro de polvo (Alternado con el método de agua pulverizada). El gabinete debe ser sujeto a un chorro de aire comprimido mezclado con cemento Portland de propósito general tipo 1 seco, talco u otro material equivalente que tenga el mismo tamaño de partículas, usando una pistola de chorro de arena tipo succión que tenga un diámetro de 3/16 pulgadas de salida y un diámetro de 3/8 pulgadas de diámetro de boca de manguera.

El aire debe ser seco y a una presión de 16.07 a 17.86 kg/cm². El cemento debe ser abastecido por un alimentador de succión.

Por lo menos 5.95 kg. de cemento por metro lineal de prueba de

(**) ANSI/UL 698-1973 Industries Control Equipment for Use in Hazardous Locations, Class I, Groups A, B, C and Class II, Groups E, F and G

longitud, debe ser aplicado a una razón de 2.27 kg. por minuto. La boca de la manguera debe estar de 305 a 381 milímetros del gabinete, y el chorro de aire y cemento debe estar dirigido a todos los puntos probables de entrada de polvo. Un conducto debe instalarse para igualar las presiones internas y externas.

2.- Método del agua pulverizada (Alternada con el método de chorro de polvo).- El gabinete debe estar sujeto a un rocío de agua pulverizada, usando una boca de manguera que produzca una muestra redonda de 76 a 102 milímetros de diámetro cuando se midan 305 milímetros en la boca de la manguera. El aire a presión debe ser 2.11 kg/cm². El agua debe ser suministrada por un alimentador de succión con una altura de sifón de 102 a 203 milímetros.

Por lo menos 4.83 milímetros por centímetro lineal de longitud de prueba deben aplicarse a una velocidad de 11.35 litros por hora. La boca de la manguera debe estar de 305 a 381 milímetros del gabinete, y el rocío de agua debe estar dirigido a todos los puntos de las posibles entradas de polvo. Un conducto debe ser instalado para igualar las presiones interna y externa, pero no se utilizará como drenaje.

Evaluación.

El gabinete se considera que cumple los requisitos de esta prueba si no ha entrado al interior del mismo polvo ni agua.

7.2.2 Prueba de congelamiento externo.

Método.

El gabinete debe ser montado en un cuarto que pueda ser enfriado a -7°C . Una barra metálica de prueba de 25.4 milímetros de diámetro y de 60.96 cm. de longitud debe montarse en posición horizontal en un lugar donde reciba el mismo rocío de agua que el gabinete bajo prueba.

El gabinete debe rociarse desde arriba con agua a un ángulo de 45° de la vertical. El agua debe estar a una temperatura entre 0 y 3°C .

La temperatura del cuarto debe ser de 2°C .

El rocío de agua debe iniciarse y mantenerse durante una hora por metro², manteniendo el cuarto a una temperatura entre 1 y 3°C .

Al finalizar el tiempo, la temperatura del cuarto debe ajustarse entre -7 y -3°C sin quitar el rocío de agua. Este rocío debe controlarse para formar hielo en la barra a razón de 6.35 mm/hr y debe continuar hasta que se formen 19 mm. de hielo en la superficie superior de la barra. Posteriormente el rocío es interrumpido, pero la temperatura del cuarto debe mantenerse a -7°C durante 3 horas para asegurar que todas las partes del gabinete y la cubierta de hielo, han sido igualadas a una temperatura constante.

Evaluación.

El gabinete y sus mecanismos externos se consideran que cumplen los requisitos de esta prueba si:

- 1.- Mientras esté con hielo pueda operarse manualmente por una persona sin dañar el gabinete, el equipo incluido o el mecanismo externo.
- 2.- Se encuentra sin daño después de que el hielo se ha derretido.

7.2.3 Pruebas de chorro de agua.

Método.

El gabinete y sus mecanismos externos deben ser sujetos a vapor de agua de una manguera que tenga una boca de 25.4 mm. de diámetro y que libere por lo menos 246 litros/minuto. El agua debe dirigirse a todas las juntas en todos los ángulos a una distancia de 305 a 365 cms. por un periodo de tiempo de 48 segundos. Un conducto debe ser instalado para igualar las presiones interna y externa, pero no debe utilizarse como drenaje.

Evaluación.

El gabinete se considera que cumple los requisitos de esta prueba si el agua no ha entrado interior de éste.

7.2.4 Prueba de resistencia a la corrosión.

Los gabinetes o partes representativas a ellos deben estar sujetos al rocío de sal como se describe a continuación:

Método.

1.- Aparato de Pruebas.- Este aparato deberá:

- a) Consistir de una cámara de niebla, un depósito de solución salina, un abastecedor de aire comprimido condicionado, mangueras pulverizadoras, soportes para el gabinete, dispositivos para el calentamiento de la cámara y medios de control.
- b) No permitir gotas de solución salina que caigan del gabinete para ser regresadas al depósito de solución para volverse a rociar.
- c) No permitir gotas de solución salina que se acumulen en el techo de la cubierta de la cámara cayendo sobre el gabinete a prueba.
- d) Ser construido de materiales que no afecten la calidad de corrosión de la nube.

- 2.- Solución salina.- Debe prepararse disolviendo 5 +/-1 partes de peso de sal en 95 partes de agua destilada o de agua que contenga no más de 200 partes por millón de sólidos totales. La sal debe ser cloruro de sodio que no contenga níquel o cobre y que contenga, cuando esté seca, no más del 0.1% del yoduro de sodio y no más del 0.3% de impurezas.
- 3.- Abastecimiento de aire.- El abastecedor de aire comprimido debe estar libre de aceites e impurezas y mantenerse entre 0.7 y 1.75 kg/cm².
- 4.- Condiciones en la cámara de rocío de sal.- La temperatura debe mantenerse a 35°C +1.1 ó -1.66°C.
- 5.- Continuidad de prueba.- La prueba debe ser hecha durante 200 horas continuas.

Evaluación.

El gabinete se considera que cumple con los requisitos de esta prueba si no existe corrosión en algún punto del equipo.

7.3 ADQUISICION.

El gabinete fue adquirido en la Compañía ESELIN S. A. de C. V. Las pruebas anteriormente citadas fueron realizadas en los Laboratorios de Pruebas de la Comisión Federal de Electricidad (LAPEM) en la Ciudad de Irapuato, Guanajuato, habiendo cumplido los requisitos de cada una de ellas.

CAPITULO VII
INTEGRACION DEL EQUIPO Y PRUEBAS FINALES

8.1 INTEGRACION DEL HARDWARE EN EL GABINETE.

8.1.1 Distribución de los componentes dentro del gabinete.

Esta MTR tiene la siguiente capacidad:

Puntos de indicación	8
Puntos de alarma	8
Puntos de control	5 dobles.

La MTR cuenta con cinco módulos principales:

1.- Tarjeta Principal MMC-3901 con Tarjeta de Comunicaciones.

Incluye las tiras terminales de acometida. Se localiza en el cuerpo principal del gabinete ubicada en

la parte superior izquierda del mismo y se sujeta al chasis de soporte por medio de separadores de latón.

2.- Fuente de Poder.

Está montada en una base de celorón y se localiza en la parte superior derecha del gabinete. Está sujeta al chasis con 4 tornillos.

3.- Entradas Digitales.

Se localizan en la parte inferior izquierda del gabinete con sus bases correspondientes. Están montadas sobre un riel de plástico al chasis.

4.- Salidas de Control.

Cada relevador con su base correspondiente, incluyendo sus diodos de protección, está montado sobre un riel de plástico al chasis. Se localizan en la parte inferior derecha del gabinete.

5.- Radio.

Se encuentra en la puerta frontal del gabinete, en su parte inferior.

La figura 8.1 muestra la ubicación física de los componentes en el chasis.

El chasis se monta en el gabinete por medio de 6 tornillos sujetos a los perfiles de soporte de éste.

8.1.2 Arneses.

La configuración básica de la MTR consta de 5 arneses, los cuales se listan a continuación.

1.- Arnés de alimentación.-

Lleva la alimentación de 24 volts provenientes del convertidor CD/CD a la tarjeta principal. Consta de 4 cables calibre 22. En la tarjeta principal llega a un conector de 5 posiciones marca AMP (polarizado), al convertidor CD/CD llega a un conector de 5 posiciones 2MV marca AUGAT.

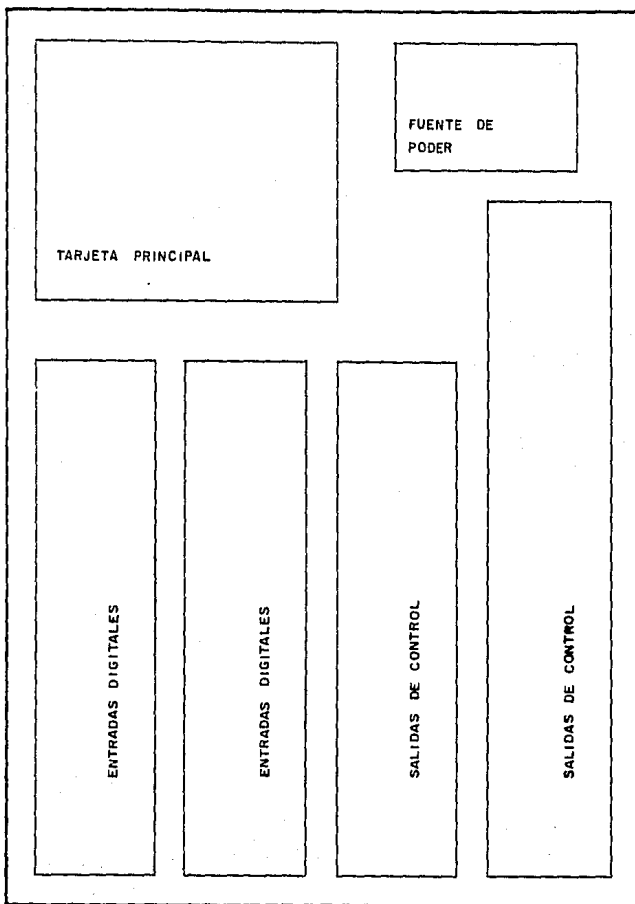


Figura 8.1 Ubicación de componentes.

2.- Arnés de Alimentación del convertidor CD/CD.-

Consta de 2 cables calibre 22 provenientes de campo (12 VCD). Llega al conector de 5 posiciones del convertidor.

3.- Arnés de Adquisición Digital.-

Interconecta los módulos de entradas digitales a la tarjeta principal con cable calibre 22. En la tarjeta principal llega a un conector 2MV marca AUGAT de 33 posiciones.

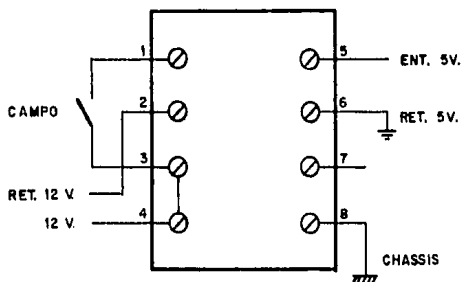


Figura 8.2 Disposición de conexiones de la base octal de cada módulo de Entradas Digitales.

4.- Arnés de Salidas de Control.-

Interconecta los relevadores de control con la tarjeta principal con cable calibre 22. En la tarjeta principal llegan a un conector 2MV marca AUGAT de 12 posiciones.

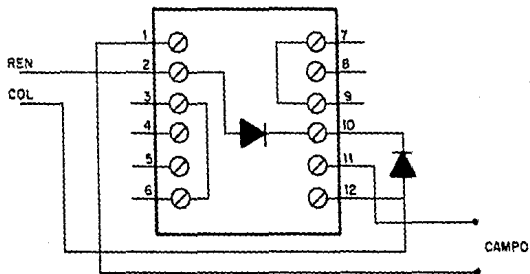


Figura 8.3 Disposición de conexiones de la base de cada relevador de salida.

5.- Arnés de comunicación radio.-

Interconecta la tarjeta principal con el radio. Consta de 7 cables calibre 22. En la tarjeta principal llegan a un conector de 7 posiciones 2MV marca AUGAT.

8.2 INTEGRACION DEL SOFTWARE OPERATIVO.

El programa de control de la Micro Terminal Remota se cargó en una memoria EPROM 27C32, anexando/verificando el correcto funcionamiento de cada rutina independientemente.

8.2.1 Pruebas funcionales y pruebas de estabilidad.

Estas pruebas consistieron en explorar la MTR durante 2 semanas ininterrumpidas, durante las cuales se simularon funciones de control y adquisición de datos.

Para probar el correcto funcionamiento del equipo se requirió una estación maestra que tuviera el mismo protocolo de comunicaciones (Simulada por un Computador Personal). De esta manera se tuvo una comunicación Maestra --> Remota y Remota --> Maestra confiable.

El resultado global de las pruebas funcionales y de estabilidad a las que fue sometido el prototipo fue calificado como satisfactorio.

Los mensajes transmitidos por la maestra, incluyendo el CRC de encabezado, fueron los siguientes:

- 1.- Reporte de Entradas Digitales.
- 2.- Reporte de Salidas de Control.
- 3.- Cancelación de Comandos.
- 4.- Prepara salidas temporales.
- 5.- Prepara salidas definitivas (1's).
- 6.- Prepara salidas definitivas (0's).
- 7.- Ejecuta salidas.

La MTR verificaba que el mensaje fuera para ella, y en caso de serlo, interpretaba el comando recibido para su posterior ejecución. La respuesta Remota --> Maestra, incluyendo el CRC de encabezado y de datos, fue satisfactoria.

Posteriormente se provocó un cambio en las entradas digitales, pasando un minuto de éste, la MTR transmitía un reporte de la adquisición digital a la estación maestra.

Con las pruebas anteriores se verificó el correcto funcionamiento del sistema operativo del equipo.

8.3 PRUEBAS FINALES AL EQUIPO.

Las pruebas efectuadas a la Micro Terminal Remota fueron las siguientes:

8.3.1 Rango de operación de entradas digitales.

Se probaron todas las entradas digitales siendo su rango de operación de 6 a 32 VCD como "1" lógico y de 0 a 3 VCD como "0" lógico.

8.3.2 Pruebas Ambientales.

8.3.2.1 Pruebas de temperatura y humedad.

Se instaló la MTR en una cámara de temperatura, explorándose desde el exterior por medio de una Maestra, adquiriéndose información cada segundo para adquisición digital. Se monitorearon temperatura y humedad de 0 a 50°C y de 26 a 78% respectivamente, teniéndose resultados satisfactorios.

8.3.3 Pruebas Eléctricas.

8.3.3.1 Prueba SWC.

La prueba SWC (Surge Withstand Capability -Capacidad de Resistencia al Impulso-) consiste en aplicar una señal oscilatoria a un equipo. Esta señal debe tener las siguientes características: una frecuencia de 1 a 1.5 MHz. con un valor de 2.5 a 3 Kvolts de pico de la primera mitad del ciclo, con una envolvente que decaiga al 50% del valor pico del primer ciclo, en no menos de 6 microsegundos desde el inicio de la señal.

Esta prueba debe ser realizada a una temperatura similar a la de operación normal del equipo.

La impedancia de la fuente del generador de impulso utilizado para producir la señal de prueba, debe ser de 150 ohms.

La señal de prueba a ser aplicada a un equipo debe ser de un rango repetitivo no menor a 50 pruebas por segundo por un periodo mayor a 2 segundos.

El propósito de la prueba SWC es determinar:

- 1.- Que no ocurra una falla en los componentes del equipo.
- 2.- Que no ocurran salidas en falso, tales como disparos, salidas auxiliares, activación de relevadores, etc.

Para mayor información de esta prueba consultar ANSI C37.90a-1974.

8.3.3.1.1 Entradas de Alimentación.

Se efectuaron las pruebas en modo común y en modo diferencial con el equipo conectado a su alimentación normal, cumpliéndolas satisfactoriamente.

Datos de prueba del generador:

Voltaje pico 2.934 Kvolts.

Frecuencia 1.25 MHz.

Las figuras 8.4 y 8.5 muestran la conexión eléctrica realizada para efectuar esta prueba.

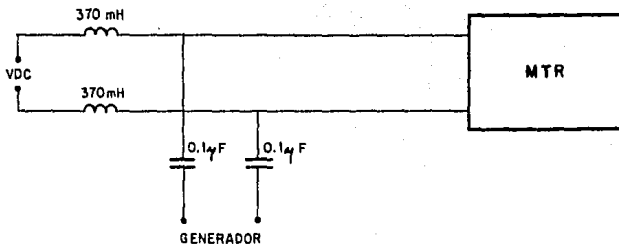


Figura 8.4 Diagrama en configuración diferencial.

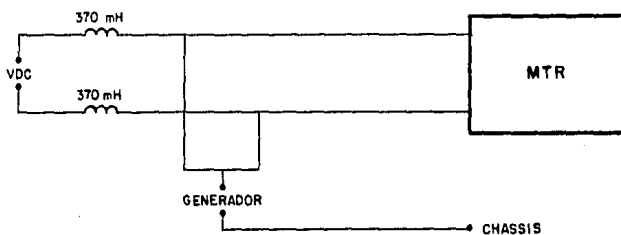


Figura 8.5 Diagrama en configuración modo común.

Nota.- El generador de SWC se construyó de acuerdo a la especificación de la norma C37.90a-1974.

8.3.3.1.2 Entradas Digitales.

Estas pruebas se hicieron con el equipo conectado a su alimentación normal y explorándose por medio de la maestra.

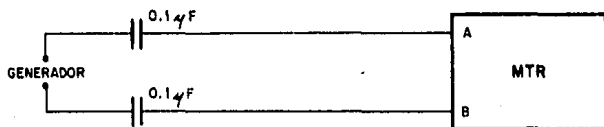


Figura 8.6 Diagrama en configuración diferencial.

A = Cualquier entrada digital

B = Retorno.

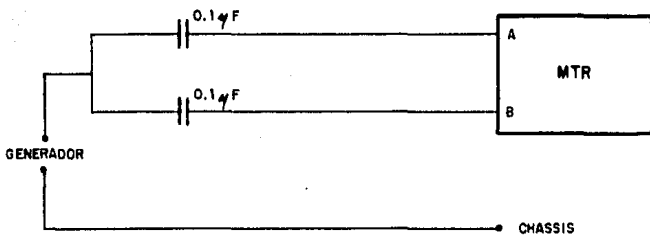


Figura 8.7 Diagrama en configuración modo común.

8.3.3.2 Prueba dieléctrica a salidas de control.

La prueba se hizo aplicando un potencial de 1500 volts entre todas las terminales de salida (corto-circuiteadas) y la placa de tierra de la remota durante 1 minuto. Se efectuó también la prueba SWC entre las mismas terminales.

Nota.- Se acordó aplicar esta prueba únicamente a las salidas de control en virtud de que las entradas están protegidas contra transitorios y por tanto presentan baja impedancia al chasis.

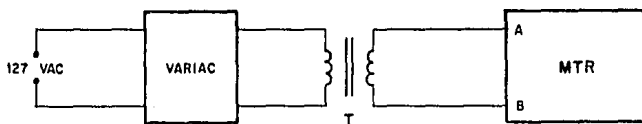


Figura 8.8 Diagrama de conexiones.

T = Transformador de corriente constante.

A = Terminales de salidas de control.

B = Placa de tierra de la MTR.

8.4 MODO DE OPERACION DE LA MICRO TERMINAL REMOTA MMC-3901.

8.4.1 Descripción Funcional.

8.4.1.1 Interruptores.

La tarjeta principal MMC-3901 cuenta con tres interruptores momentáneos situados en la parte central superior. El interruptor de la derecha sirve para dar "Inicialización" al sistema, el interruptor central sirve para forzar una prueba de los indicadores lumínicos inmediatamente después de presionar el de "Inicialización" y finalmente, el interruptor de la izquierda sirve para generar una solicitud de transmisión de la MTR. Esta transmisión reporta los estados de las 32 entradas digitales.

Interruptor de "Inicialización".

Este interruptor al ser presionado, genera un arranque del sistema, provoca la lectura de la dirección de la MTR en los micro-interruptores y genera un autodiagnóstico. Este autodiagnóstico se lleva a cabo mientras el indicador 1 se encuentre encendido.

Interruptor de prueba de luces.

Este interruptor debe ser presionado simultáneamente con el de "Inicialización" y debe ser liberado aproximadamente 3 segundos después. Este interruptor provoca que los indicadores lumínicos se enciendan en secuencia de izquierda a derecha. Si este interruptor es presionado sin el interruptor de "Inicialización", no tiene ningún efecto.

Interruptor de solicitud de transmisión.

Este interruptor tiene como función generar un reporte de estados de entradas digitales hacia la estación maestra. Cuando este interruptor es reconocido, el "LED" del extremo izquierdo se enciende; cuando esto sucede la transmisión se inicia y el interruptor debe ser liberado.

Micro-interruptores.

Con el fin de asignar la dirección de la MTR, se tienen 9 micro-interruptores. Las posiciones 1 a 7 asignan la dirección de la tarjeta. Siendo el interruptor 1 el de menor valor ($2^0 = 1$) y el 7o. el de mayor valor ($2^6 = 64$). Si el interruptor se encuentra en la posición de "on", el valor es

cero, si está en "off", se le asigna su valor. La dirección puede ser de 000 a 07F₁₁.

Las dos posiciones más altas (8 y 9) sirven para asignar la velocidad de transmisión.

<u>Bit 8</u>	<u>Bit 9</u>	<u>Velocidad</u>
on	on	1200 Bauds.
on	off	600 Bauds.
off	on	300 Bauds.
off	off	150 Bauds.

8.4.1.2 Indicadores.

Para fines de señalización la Tarjeta Principal cuenta con cuatro indicadores lumínicos.

Su función de izquierda a derecha es:

a) Autodiagnóstico.

Este indicador enciende cuando un autodiagnóstico es solicitado por medio del interruptor de "Inicializa-

ción" o cuando el sistema automático de verificación "Watch-dog" detecta corrupción interna y ordena un autodiagnóstico.

b) Solicitud de transmisión.

Este indicador muestra cuando una solicitud de transmisión, por medio del interruptor, ha sido reconocida. Cuando este indicador se enciende el interruptor de solicitud se debe liberar para que no haya una doble transmisión.

c) Espera de comunicación por canal ocupado.

Si una transmisión es solicitada, o un cambio espontáneo es validado, este indicador se enciende para indicar que la MTR transmitirá tan pronto como el canal de comunicación se desocupe, es decir, no se detecte portadora sobre el MODEM.

d) Indicador libre para futura asignación.

En la parte inferior izquierda de la Tarjeta Principal, se encuentra la Tarjeta de Comunicaciones montada perpendicularmente. Esta tarjeta contiene el MODEM que sirve para enlazar la terminal remota con la estación maestra.

En la tarjeta de Comunicaciones se encuentran cuatro indicadores:

- a) Detección de Portadora (CD/).- Primero de izquierda a derecha. Indica la existencia de señal portadora en la línea de comunicaciones. Si el indicador está encendido no existe detección de portadora, cuando éste se apaga es porque se detectó la existencia de portadora en el canal.
- b) Recepción de Datos (Rx/).- Segundo indicador. Muestra el nivel (0 ó 1) que se está recibiendo. Este indicador se encuentra encendido cuando no hay recepción de portadora.
- c) Transmisión de Datos (Tx).- Tercer indicador. Muestra los datos que se transmiten de la MTR hacia la estación maestra. Se encuentra apagado cuando no hay transmisión de datos.

d) Solicitud de Transmisión (RTS). - Cuarto indicador. Enciende cuando existe generación de señal de portadora por parte de la MTR hacia la estación maestra.

8.4.2 DESCRIPCION FISICA.

La distribución física de entradas y salidas de la MTR se muestra en la figura 8.9. Las entradas se asignan como "EXX" y las salidas como "SXX".

En cada una de las entradas los puntos de sensado son marcados con "2" para el positivo y "1" para el negativo.

En el caso de las salidas los dos extremos del contacto seco son los puntos "11" y "1".

La programación del MODEM a dos o cuatro hilos se hace por medio de la posición del "puente" en W_1 . Si el conector se coloca del punto central hacia la posición "A" la operación del MODEM es en cuatro hilos, si el conector se coloca del punto central hacia "B" la operación es en dos hilos.

Los puntos de conexión el MODEM se localizan en el

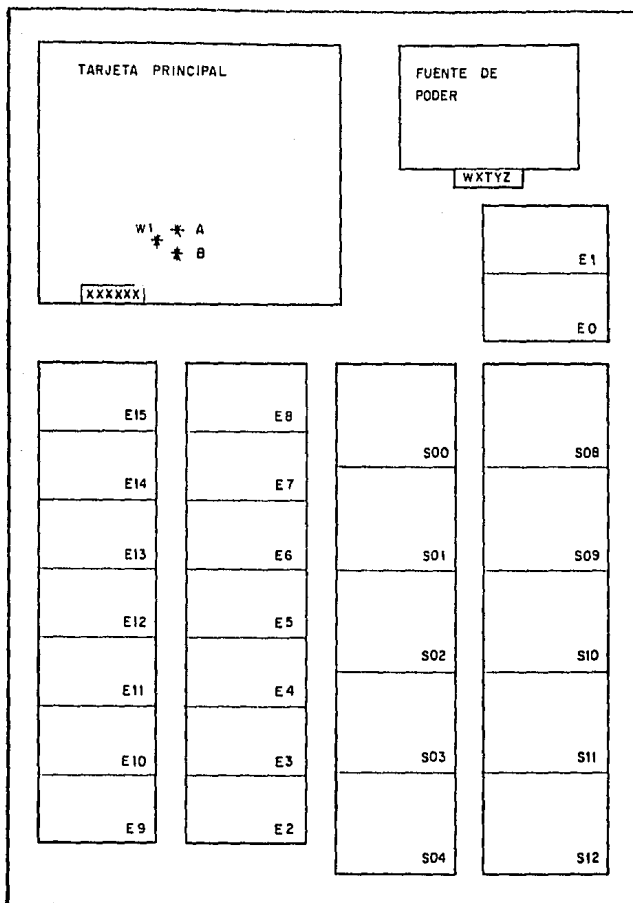


Figura 8.9 Distribución Física de la Micro Terminal Remota.

lugar marcado por "XXXXXX", abajo de W₁. Los dos puntos de conexión al extremo izquierdo son las salidas de TRANSMISION (4 hilos) y TRANSMISION/RECEPCION (2 hilos); los dos puntos centrales se utilizan para RECEPCION (4 hilos) y los dos puntos del extremo derecho son los contactos de "PTT" para radio.

Finalmente la conexión de alimentación se localiza inmediatamente abajo de la fuente de poder, donde hay 5 puntos de conexión. El voltaje de alimentación positivo (Y) se conecta en el cuarto punto de izquierda a derecha y el negativo (Z) en el extremo derecho.

El punto central de este conector (T) va a "Chassis" (Tierra física) y los otros dos puntos de la izquierda (W y X) son el voltaje de alimentación desacoplado de la tarjeta principal.

CONCLUSIONES

- 1.- La Micro Terminal Remota (MMC-3901) posee gran capacidad de puntos de adquisición digital y puntos de control con respecto a otros equipos comerciales.
- 2.- Debido al diseño de tipo modular realizado, el equipo es fácilmente expandible a nivel hardware y a nivel software.
- 3.- Se tiene gran flexibilidad en el manejo de comunicaciones al poder tener varias opciones: Modem, tonos, fibra óptica, RS232, RS423, etc.
- 4.- El equipo se prueba fácilmente.
- 5.- Posee capacidad de manejar 16 salidas cuasi-simultáneas utilizando relevadores de cerrojo.
- 6.- Debido a la integración nacional que se tiene en el desarrollo del equipo, su precio comercial es competitivo.

- 7.- El equipo es fácilmente adaptable a las necesidades específicas de un sistema.
- 8.- Se tiene la capacidad de manejar el sistema completo desde una sola tarjeta diseñada con componentes de estado sólido.
- 9.- Posee gran confiabilidad al utilizar circuitos de protección y autodiagnóstico.
- 10.- Se tiene la facilidad de utilizar un Modem completo en un solo circuito integrado.
- 11.- Es fácilmente manipulable debido a sus dimensiones y peso.
- 12.- El equipo complementa las funciones de Control Supervisorio en México.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- SCADA SYSTEMS AFFECTED BY DISTRIBUTED CONTROL.
George J. Blickley.
Control Engineering Review.
March 1985.
- 2.- DEFINITION, ESPECIFICACION, AND ANALYSIS OF MANUAL,
AUTOMATIC, AND SUPERVISORY STATION CONTROL AND DATA AC-
QUISITION.
ANSI/IEEE Standard C37.1-1979.
IEEE, Inc., New York.
- 3.- AN ADVANCED SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION
SYSTEM.
T. P. Kenealy G. W. Fox.
1973 IEEE 8th. Power Industry Computer Application Con-
ference.
- 4.- FILOSOFIA DE APLICACION DE LOS EQUIPOS DE
AUTOMATIZACION Y CONTROL EN CFE.
Comisión Federal de Electricidad.
Gerencia de Generación y Transmisión.
Julio de 1980.
- 5.- ESPECIALIDAD EN CONTROL SUPERVISORIO.
Instituto de Investigaciones Eléctricas.
Departamento de Electrónica.
Febrero de 1986.
- 6.- DESARROLLO DEL IIE EN EL CAMPO DE CONTROL SUPERVISORIO.
C. Chavez.
Instituto de Investigaciones Eléctricas.
Octubre de 1981.
- 7.- SUPERVISORY CONTROL IS NOT NEW.
T. A. Cornely, E. H. Preston.
Leeds & Northrup Co.
Transmission and Distribution Review.
September 1970.

- 8.- RESEARCH ON COMPUTER CONTROL OF POWER DISTRIBUTION LINES.
H. Sakada.
Japan Iere Council.
March 1985.
- 9.- ACTUALIZACION DE LAS ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE DISTRIBUCION DE CLyFC (EN LIQUIDACION).
Gerencia de Distribución y Transmisión.
Operación Redes de Distribución.
Sección de Automatización.
México, Mayo 1984.
- 10.- SISTEMA AUTOMATIZADO PARA DISTRIBUCION.
Instituto de Investigaciones Eléctricas.
Departamento de Electrónica.
Noviembre de 1983.
- 11.- CIRCUITOS DIGITALES Y MICROPROCESADORES.
Herbert Taub.
Mc. Graw Hill.
- 12.- INDUSTRIAL CONTROL EQUIPMENT FOR USE IN HARZARDIOUS LOCATIONS.
ANSI/UL 698-1973.
- 13.- GUIDE FOR SURGE WITHSTAND CAPABILITY (SWC) TESTS.
ANSI C37.90a-1974.
- 14.- FUNDAMENTALS OF SUPERVISORY CONTROL SYSTEMS.
IEEE Tutorial Course.
81 EHO 188-3-PWR.
- 15.- LINEAR DATA BOOK.
National Semiconductor Corporation.
1980.
- 16.- MM 54HC/74HC.
High-Speed CMOS Family
Data Book.
National Semiconductor Corporation.
1983.
- 17.- MCS-48 USER'S MANUAL.
Intel.
1979.

- 18.- POWER MONITOR'S.
Dallas Semiconductor.
- 19.- INTERFACE.
National Semiconductor Corporation.
1984.
- 20.- TELECOMMUNICATIONS.
Texas Instruments.
1980.
- 21.- OPTOELECTRONICS MANUAL.
General Electric.
1976.
- 22.- LINEAR '83.
SGS-ATES.
- 23.- COMPONENT DATA CATALOGUE.
Intel.
1979.

- 18.- POWER MONITOR'S.
Dallas Semiconductor.
- 19.- INTERFACE.
National Semiconductor Corporation.
1984.
- 20.- TELECOMMUNICATIONS.
Texas Instruments.
1980.
- 21.- OPTOELECTRONICS MANUAL.
General Electric.
1976.
- 22.- LINEAR '83.
SGS-ATES.
- 23.- COMPONENT DATA CATALOGUE.
Intel.
1979.

APENDICE A
DIAGRAMAS DE LA MTR

INDICE

1.- Diagrama de Bloques	A-2
2.- Plano 1 de la Tarjeta Principal	A-3
3.- Plano 2 de la Tarjeta Principal	A-4
4.- Plano 3 de la Tarjeta Principal	A-5
5.- Plano 4 de la Tarjeta Principal	A-6
6.- Plano 5 de la Tarjeta Principal	A-7
7.- Plano 6 de la Tarjeta Principal	A-8
8.- Diagrama de Comunicaciones	A-9
9.- Diagrama de Entrada Digital	A-10

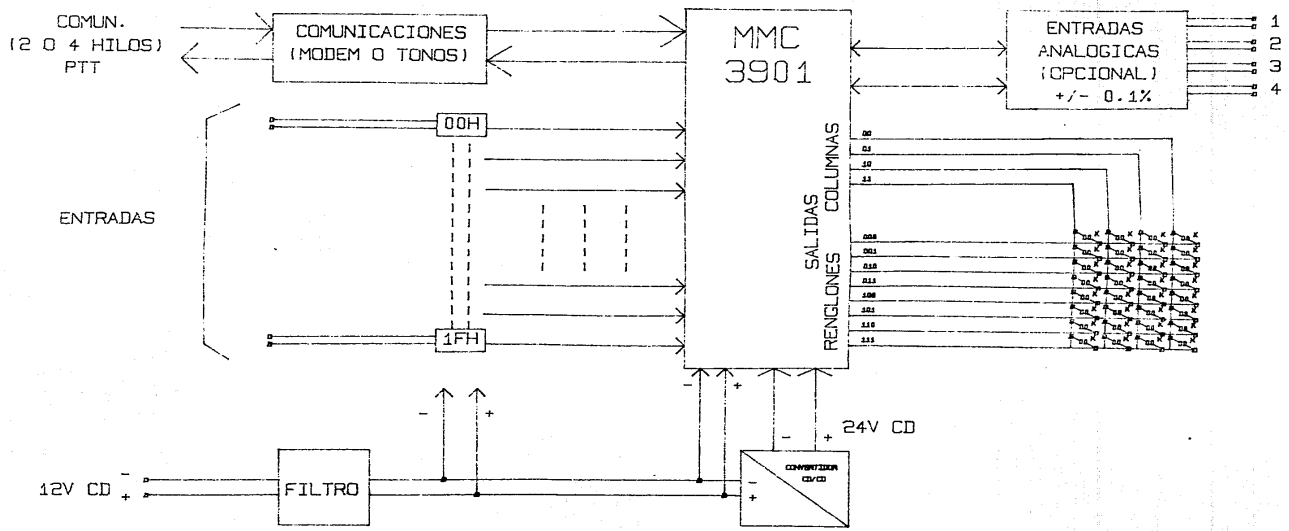
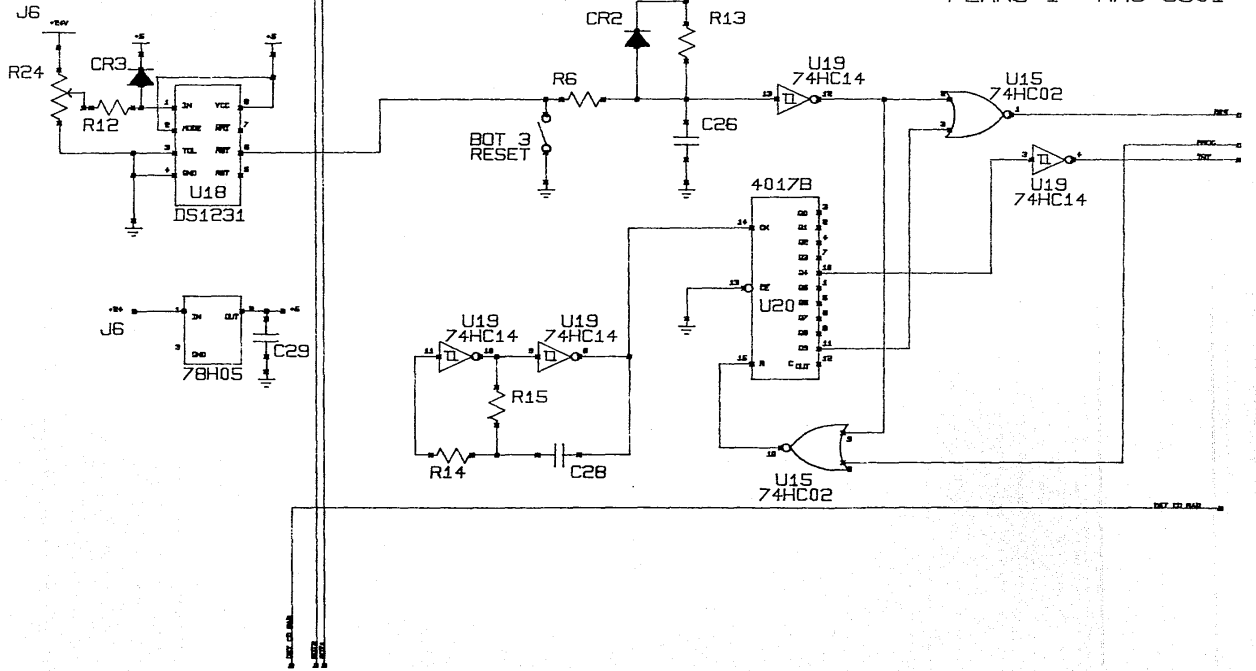
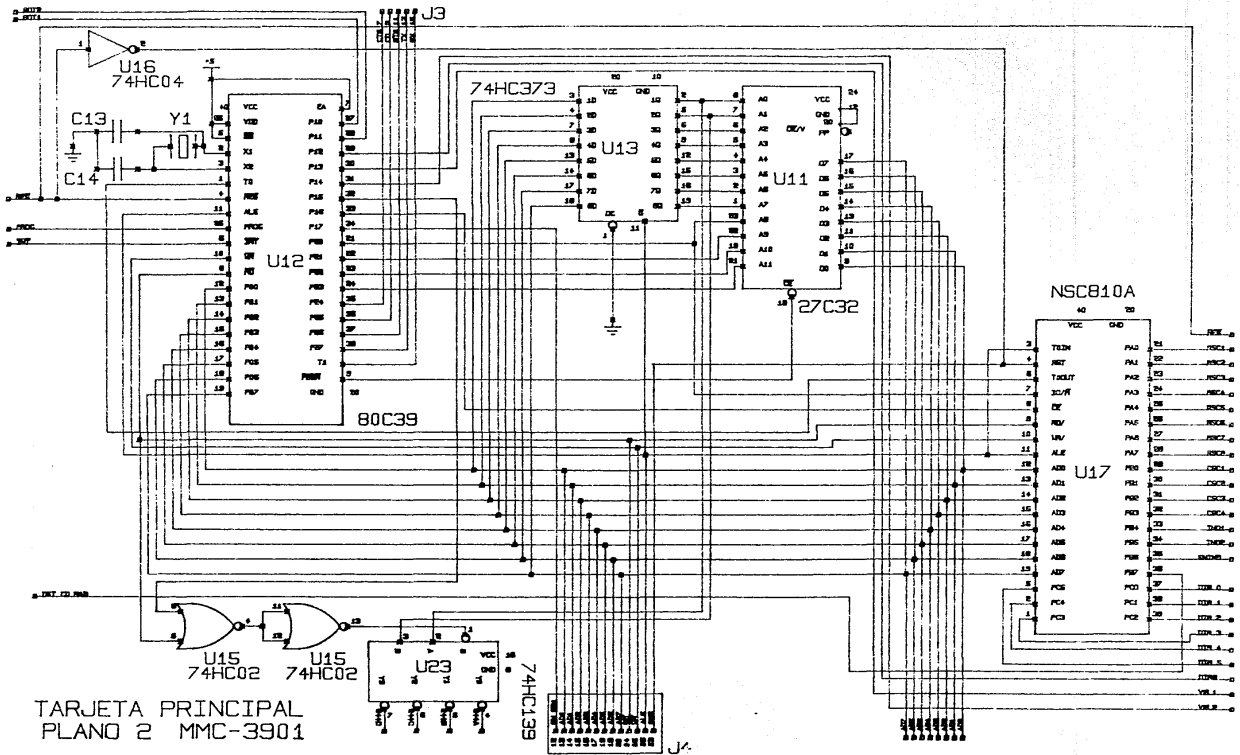


DIAGRAMA DE BLOQUES

MMC-3901

TARJETA PRINCIPAL PLANO 1 MMC-3901



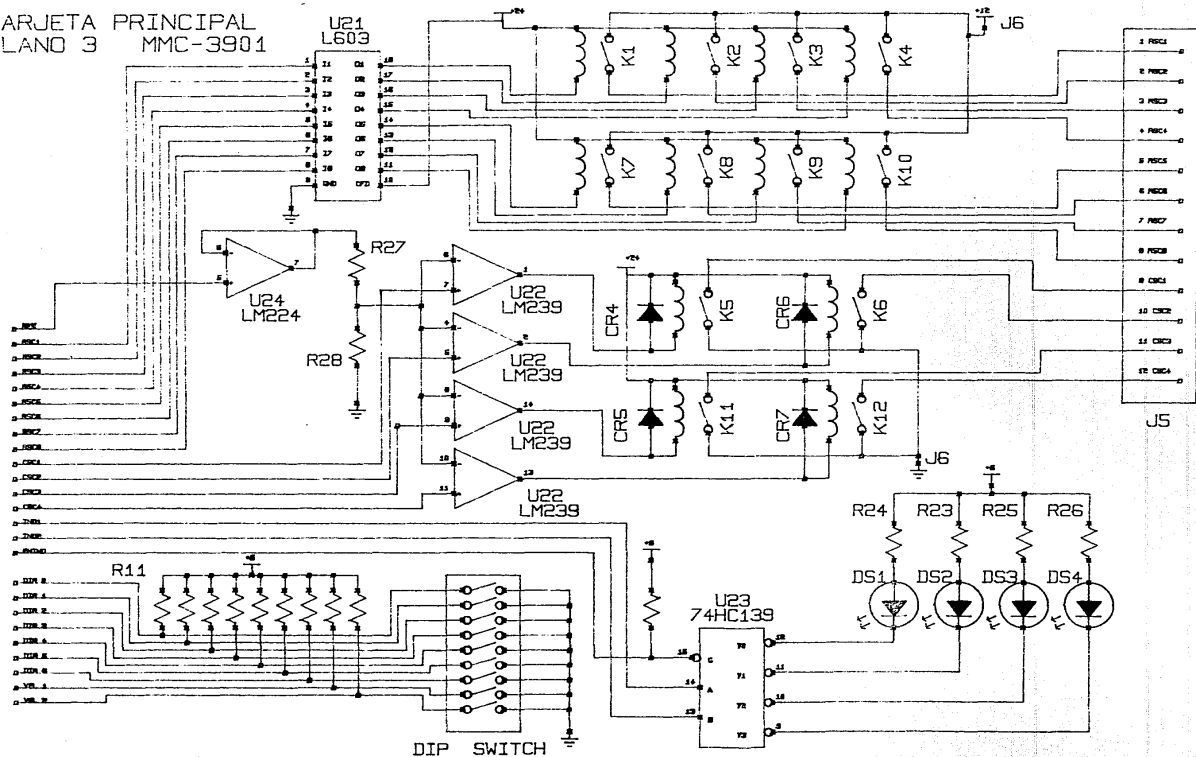


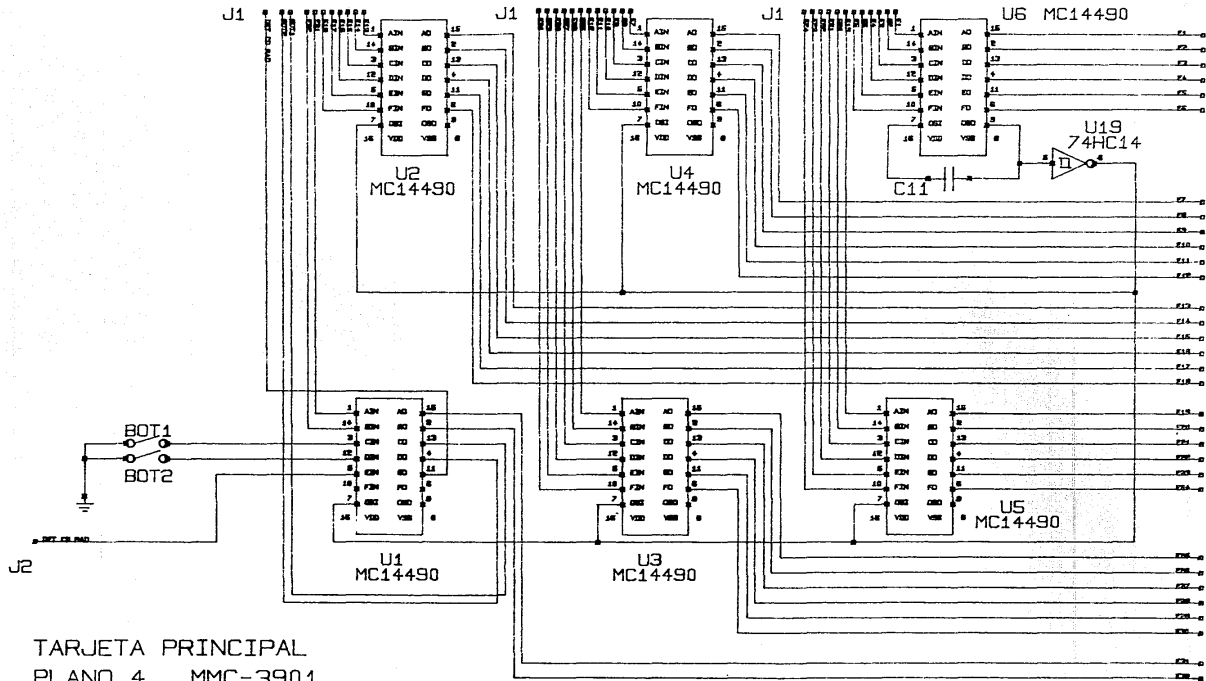
TARJETA PRINCIPAL
 PLANO 2 MMC-3901

74HC139

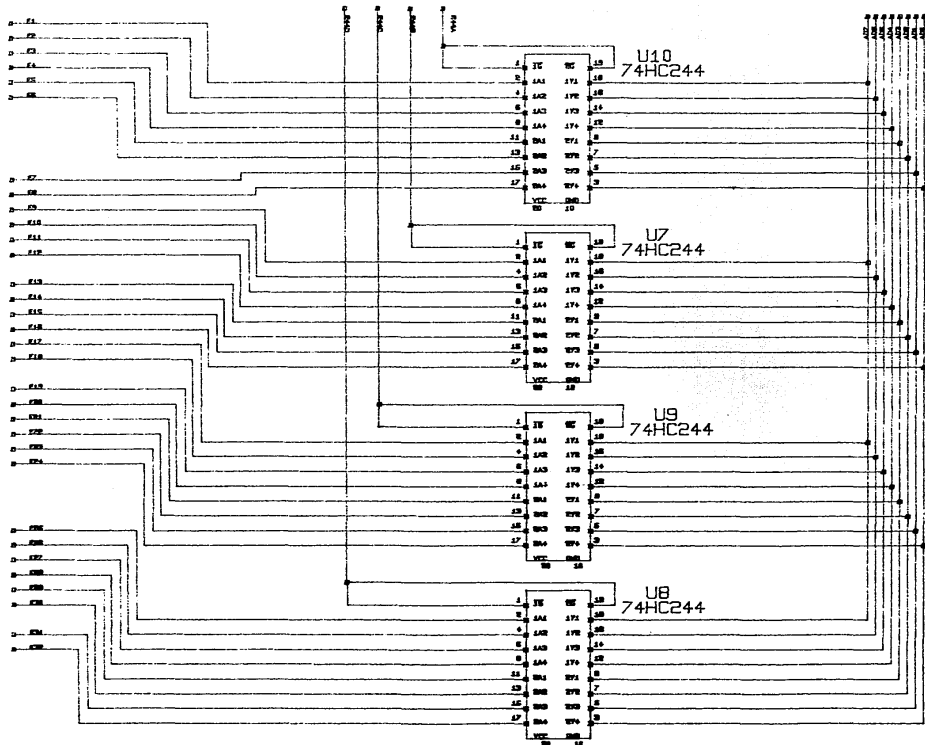
J4

TARJETA PRINCIPAL
 PLANO 3 MMC-3901



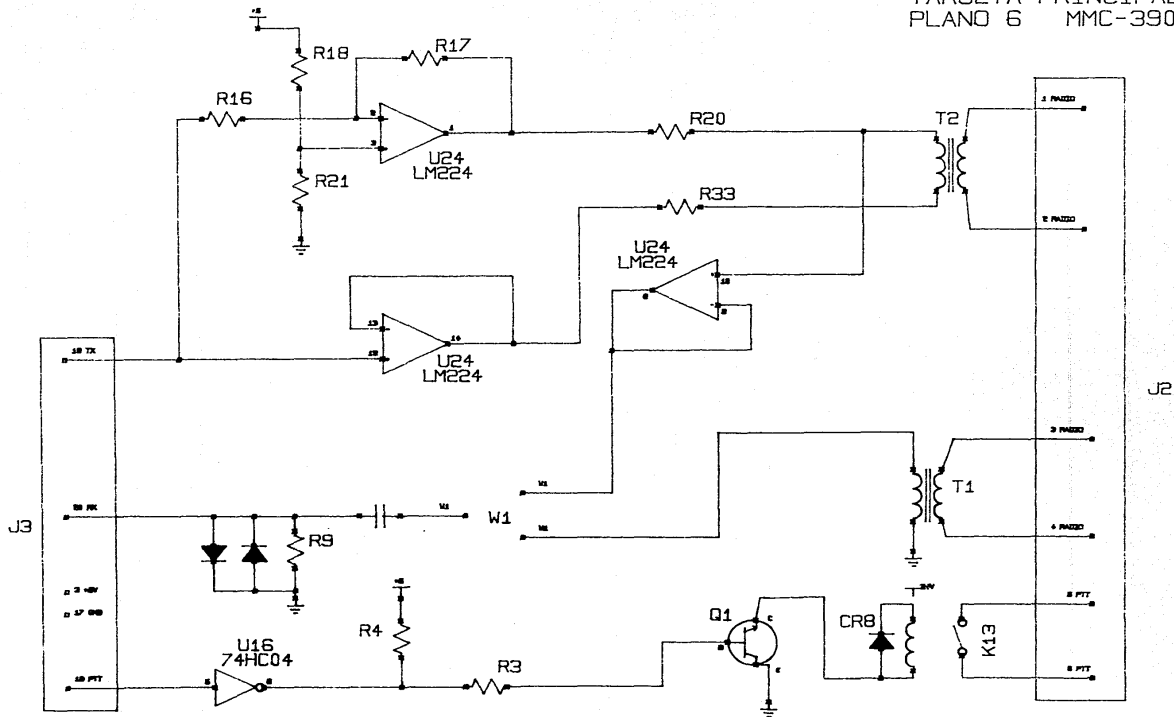


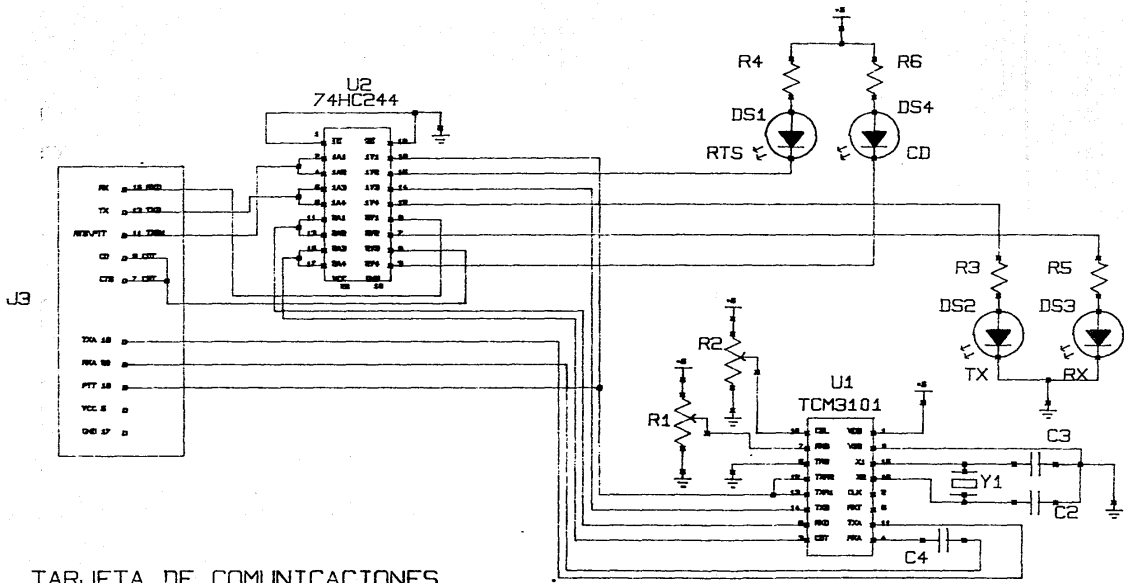
TARJETA PRINCIPAL
 PLANO 4 MMC-3901



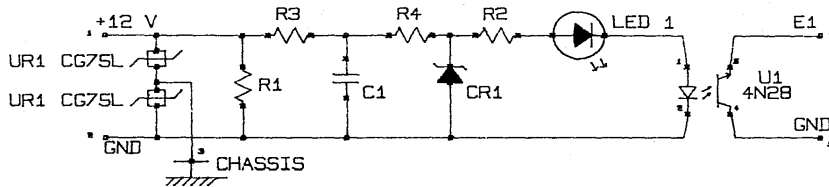
TARJETA PRINCIPAL
 PLANO 5 MMC-3901

TARJETA PRINCIPAL
PLANO 6 MMC-3901





TARJETA DE COMUNICACIONES
MMC-3901



TARJETA DE ENTRADAS DIGITALES
MMC-3901

APENDICE B
PROTOCOLO DE COMUNICACIONES
PARA EL MICRO MODULO DE
CONTROL MMC-3901

B.1 ESTRUCTURA DE LAS INSTRUCCIONES.

El encabezado de las instrucciones está formado por tres bytes:

- 1) ** Sb * Se * Iden. * Sb **
- 2) ** Sb * Instr. * Dir. * Sb **
- 3) ** Sb * CRC 8 * Sb **

Sb	(1 bit) -----	Bit se inicio/término.
Se	(1 bit) -----	Sentido del mensaje Remota ---> Maestra (1) Maestra ---> Remota (0).
Iden.	(7 bits) -----	Identificación de 7 bits de longitud de la MTR.
Instr.	(3 bits) -----	Instrucción (8 diferentes).

Dir. (5 bits) ---- Dirección asociada a la salida
CRC 8 (8 bits) ---- Código para detección de error
de 8 bits.

Las instrucciones son:

000	----->	REENDI	REporte de ENTRadas DIGitales.
001	----->	REENAN	REporte de ENTRadas ANAlógicas.
010	----->	REPSAL	REporte de SALidas.
011	----->	CANCELA	CANCELación o imposibilidad de ejecución.
100	----->	SALTEM	arma la SALida "n" para operación TEMPoral.
101	----->	SALPERM	arma la SALida "n" para PERManecia en "1".
110	----->	TODSALO	arma TODas las SALidas a "0".
111	----->	EJECUTA	EJECUTA la salida armada.

B.2 ESTRUCTURA DE LOS DATOS.

- 1) ** Sb Dato 1 (8 bits) * Sb **
- 2) ** Sb Dato 2 (8 bits) * Sb **
- 3) ** Sb Dato 3 (8 bits) * Sb **
- 4) ** Sb Dato 4 (8 bits) * Sb **
- 5) ** Sb Dato 5 (8 bits) * Sb **
- 6) ** Sb Dato 6 (8 bits) * Sb **
- 7) ** Sb * CRC 8 * SB **

Dato 1 a Dato 6 --- Datos de respuesta Remota ---> Maestra
CRC 8 (8 bits) ---- CRC de los 6 bytes de datos.

B.3 PROTOCOLO DE RESPUESTA Y CONFIRMACION.

MAESTRA -----> REMOTA.

La instrucción es enviada por la estación maestra y todos los módulos de control escuchan. El módulo identificado contesta con la misma instrucción, invirtiendo el bit de SENTIDO (Se). Si la instrucción es de reporte, se complementa la contestación con 6 bytes de datos y 1 byte de CRC.

Si la instrucción es de armado, se contesta con la misma instrucción con el bit de SENTIDO complementado y 7 bytes asignados a "0's". La MTR queda en espera de la orden de ejecución o cancelación. Si después de un tiempo de 25.6 segundos no hay respuesta por parte de la maestra esta orden se invalida. Si durante el periodo de espera de respuesta se recibe una solicitud de reporte a esa MTR, esta solicitud es atendida y el conteo de tiempo de 25.6 segundos es reiniciado.

La instrucción de ejecución debe incluir la dirección de salida previamente armada, si esta dirección no concuerda se responde con una cancelación. Si la dirección de ejecución es correcta, la salida previamente preparada se actúa y la orden de ejecución es reflejada hacia la estación maestra.

Si la instrucción es de cancelación, se destruye la orden de preparación y la orden de cancelación es reflejada hacia la estación maestra.

REMOTA -----> MAESTRA.

Este caso se presenta cuando una de las MTR's detectan

y validan un cambio en una o más de sus entradas, ó el interruptor momentáneo de Solicitud de Transmisión (PTT) es accionado. Estos mensajes son únicamente de reporte de entradas digitales (REENDI).

B.4 EJECUCION DE LAS INSTRUCCIONES.

Las instrucciones de solicitud de reporte de entradas o salidas, (REENDI, REENAN y REPSAL) contestan con 6 bytes de datos seguidos de su código CRC de detección de errores. Cada byte es precedido por un bit de arranque y terminado por un bit de paro, con una separación de tiempo entre bytes de 6.667 mseg. (equivalente en tiempo a dos bits).

En el caso de los reportes de datos de entradas digitales o salidas, los primeros 4 bytes reportan el estado de cada una de las entradas o salidas, comenzando por la entrada/salida 000_{HEX} y siguiendo en orden hasta la 01F_{HEX} (31 decimal). Los restantes 2 bytes se asignan a ceros (000_{HEX}).

En el caso de los reportes de entradas analógicas, se asignan doce bits por entrada, comenzando por la 00_{HEX}, en orden consecutivo hasta la 03_{HEX}.

Después de este tren de 6 bytes sigue un código CRC de 1 byte de longitud para los datos.

La instrucción SALTEM arma la salida "n" a actuar durante un tiempo predeterminado (1 seg.) y restablecerse automáticamente.

La instrucción SALPERM arma la salida "n" a actuar y permanecer en estado "1" hasta que se le ordene cambiar.

Cualquier instrucción de armado será rechazada si:

- a) Se envía después de otra instrucción de armado en la misma remota.
- b) Alguna de las entradas ha sido actuada en forma permanente.

La instrucción TODSALO prepara todas las salidas a cambiar a "0's". Esta instrucción no requiere dirección asociada.

La instrucción EJECUTA lleva a cabo la ejecución del armado previamente hecho. La instrucción va asociada a una dirección, la cual debe ser igual a la dirección de prepara-

ción previa. En caso de haber discrepancia entre estas dos direcciones la preparación es cancelada y la contestación de la orden de ejecución es contestada con un CANCELA. Si las direcciones de preparación y ejecución son correctas, la salida será activada temporal o definitivamente, de acuerdo con la orden de preparación previa. En el caso de SALTEM, la respuesta de la MTR se genera después de haber ejecutado la salida durante 1 segundo y haberla liberado.

La instrucción CANCELA anula cualquier instrucción de armado si es usada después de una de ellas (SALTEM, SALPERM o TODSALO). Si es usada sin que le preceda una de estas instrucciones, simplemente se contesta hacia la maestra sin tener ningún efecto.

APENDICE C
HOJAS DE DATOS DE LOS
PRINCIPALES CIRCUITOS INTEGRADOS

INDICE

1.- Microprocesador 80C39	C-3
2.- Expansor de puertos NSC810A	C-6
3.- Sensor de voltaje de alimentación	C-7
4.- Modem TCM3101	C-8
5.- Eliminador de rebote MC14490	C-9
6.- Optoacoplador 4N28	C-10
7.- Transistores L603	C-11

Los siguientes circuitos integrados se encuentran en el manual "MM 54C/74HC High-Speed CMOS Family Data Book" de National Semiconductor Corporation.

- 1.- 74HC139
- 2.- 74HC244

3.- 74HC373

4.- 4017B

Los circuitos integrados LM239 y LM224 se localizan en el manual "Linear Data Book" de National Semiconductor Corporation (Volumen 1).

La memoria 27C32 se encuentra en el manual "Component Data Catalog" de INTEL.

INTRODUCTION

1.0 Introduction to MCS-48™

Recent advances in NMOS technology have allowed Intel for the first time to place enough capability on a single silicon die to create a true single-chip microcomputer containing all the functions required in a digital processing system. A set of such microcomputers on single chips, their variations, and optional peripherals are collectively called the MCS-48 microcomputer family. These products are fully described in this manual.

The head of the family is the 8048 microcomputer which contains the following functions in a single 40 pin package:

- 8-Bit CPU
- 1K x 8 ROM Program Memory
- 64 x 8 RAM Data Memory
- 27 I/O Lines
- 8-Bit Timer/Event Counter

A 2.5 or 5.0 microsecond cycle time and a repertoire of over 90 instructions, each consisting of either one or two cycles, makes the single chip 8048 the equal in performance of most presently available multi-chip NMOS microprocessors. The 8048 is, however, a true "low-cost"

microcomputer. A single 5V supply requirement for all MCS-48 components assures that "low cost" also applies to the power supply in your system.

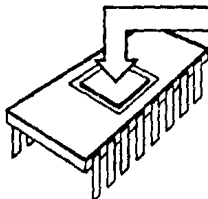
New Family Members

The MCS-48 family of microcomputers which began with the 8048 and 8748 has now been expanded with new members which provide either more capability or lower cost than the original family members. While broadening the applications possible with a single chip microcomputer, these new microcomputers share both the instruction set and development support of the 8048.

The 8049 is a single-chip microcomputer which is completely interchangeable with the 8048, but contains twice the program memory and twice the data memory of the 8048.

The 8022 is an 8021-based microcomputer with additional memory, I/O, and an A/D converter.

The 8021 is a new very low cost MCS-48 family member which contains a subset of



8048	8049	8021	8022	FEATURES
✓	✓	✓	✓	8-BIT CPU
2K x 8	1K x 8	1K x 8	2K x 8	PROGRAM MEMORY
128 x 8	64 x 8	64 x 8	64 x 8	DATA RAM
27	27	21	28	I/O LINES
✓	✓	✓	✓	TIMER COUNTER
✓	✓	✓	✓	OSCILLATOR AND CLOCK
✓	✓	✓	✓	RESET CIRCUIT
✓	✓	✓	✓	INTERRUPT

ON CHIP FEATURES

INTRODUCTION

the 8048's instruction set and incorporates several new features critical in low cost applications

Even with low component costs, however, a project may be jeopardized by high development and rework costs resulting from an inflexible production design. Intel has solved this problem by creating two pin-compatible versions of the 8048 microcomputer: the 8048 with mask Programmable ROM program memory for low cost production and the 8748 with user programmable and erasable EPROM program memory for prototype development. The 8748 is essentially a single chip microcomputer "breadboard" which can be modified over and over again during development and pre-production (then replaced by the low cost 8021*, 8048, or 8049 ROM for volume production). The 8748 provides a very easy transition from development to production and also provides an easy vehicle for temporary field updates while new ROMs are being made.

SPECIAL FEATURES

- SINGLE 5V SUPPLY
- 40 PIN DIP OR 28 PIN DIP
- PIN COMPATIBLE ROM AND EPROM
- 2.5, 5.0 AND 10.0 μ sec CYCLE VERSIONS
- ALL INSTRUCTIONS 1 OR 2 CYCLES
- SINGLE STEP
- 8 LEVEL STACK
- 2 WORKING REGISTER BANKS
- LC, XTAL, OR EXTERNAL FREQUENCY SOURCE
- OPTIONAL CLOCK OUTPUT
- POWER DOWN STANDBY MODE

To allow the MCS-48 to solve a wide range of problems and to provide for future expansion, all 8048 and 8049 functions have been made externally expandable using either special expanders or standard memories and peripherals. An efficient low cost means of I/O expansion is provided by either the 8243 I/O Expander or standard TTL or CMOS circuits. The 8243 provides 16 I/O lines in a 24 pin package. For systems with large I/O requirements, multiple 8243s can be used.

*The 8021 is code compatible but not pin compatible with the 8748

For such applications as Keyboards, Displays, Serial communication lines, etc. standard MCS-80 85 peripheral circuits may be added. Program and data memory may be expanded using standard memories or the 8355 and 8155 memories that also include programmable I/O lines and timing functions.

For applications which require a more custom tailored interface, the 8041 or 8741 Universal Peripheral Interface (UPI-41) devices can be used. The UPI-41 devices are available in both ROM and EPROM versions and are essentially slave versions of the 8048-8748 which are designed to interface directly with expandable MCS-48 processors and provide flexible intelligent I/O capability. The 8041/8741 share the instruction set of the MCS-48 family of processors.

The 8035 and 8039 are an 8048 or 8049 respectively without internal program memory that allows the user to match his program memory requirements exactly by using a wide variety of external memories. The 8035 and 8039 allow the user to select a minimum cost system no matter what his program memory requirements. The 8035L is an 8035 with the powerdown mode of the 8048.

The MCS-48 processors are designed to be efficient control processors as well as arithmetic processors. They provide an instruction set which allows the user to directly set and reset individual bits within its I/O ports as well as test individual bits within the accumulator. A large variety of branch and table look-up instructions make these processors very efficient in implementing standard logic functions. Also special attention has been given to code efficiency. Over 70% of the instructions are a single byte long and all others are only two bytes long. This means many functions requiring 1.5K to 2.0K bytes in other computers may very well be compressed into the 1K words resident in the 8048 or up to 3K to 4K equivalent bytes may be compressed into the 8049.

NSC810 RAM-I/O-Timer

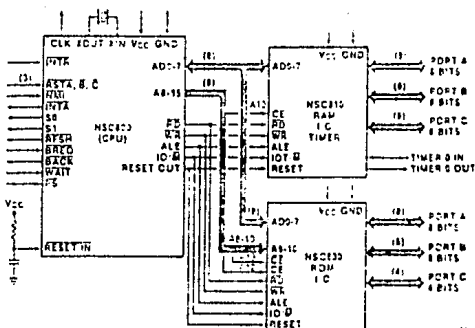
General Description

The NSC810 is a RAM-I/O-Timer device contained in a standard 45-pin dual in-line package. The chip, which is fabricated using PROMOS silicon gate technology, functions as a memory, an input/output peripheral interface and a timing device. The memory is comprised of 1024 bits of static RAM organized as 128 x 8. The I/O portion consists of 22 programmable input/output bits arranged as three separate ports with each bit individually definable as an input or output. The ports can be selected individually and can be written or read in bytes. Several types of strobed mode operations are available through Port A. The timer portion of the device consists of two programmable 16-bit binary down-counters, each capable of operation in any one of six modes. Timer counts are extendable by one of the available prescale values.

Features

- 1024 x 8 Random Access Memory
- Three Programmable I/O Ports
- Two 16-Bit Programmable Counter Timers
- Single 5V Power Supply
- Very Low Power Consumption
- Fully Static Operation
- Single Instruction 10-Bit Constant
- Timer Operation — DC to 4MHz
- Directly Compatible with NSC810 Family

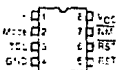
NSC800 Microcomputer Family Block Diagram



FEATURES

- Warns processor of an impending power failure
- Provides time for an orderly shutdown
- Prevents processor from destroying non-volatile memory during power transients
- Automatically restarts processor after power is restored
- Suitable for line or switching power supplies
- Adjusts to hold time of the power supply
- Supplies necessary signals for processor interface
- Accurate 5% or 10% VCC monitoring
- Replaces power up reset circuitry
- No external capacitors required

PIN CONNECTIONS



PIN NAMES

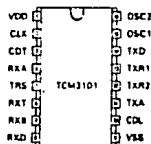
Pin 1	-in	Input
Pin 2	-Mode	Selects input pin characteristics
Pin 3	-TOL	Selects 5% or 10% VCC detect
Pin 4	-GND	Ground
Pin 5	-RST	Reset (Active High)
Pin 6	-RST	RESET (Active Low, open drain)
Pin 7	-NMI	Nonmaskable interrupt
Pin 8	-VCC	Power

DESCRIPTION

The DS1231 Power Monitor uses a precise temperature compensated reference circuit which provides an orderly shutdown and an automatic restart of a processor-based system. A signal warning of an impending power failure is generated well before regulated DC voltages go out of specification by monitoring high voltage inputs to the power supply regulators. If line isolation is required, a UL-approved opto-isolator can be directly interfaced to the DS1231. The time for processor shutdown is directly proportional to the available hold-up time of the power supply. Just before the hold-up time is exhausted, the power monitor unconditionally halts the processor to prevent spurious cycles by enabling Reset as VCC falls below a selectable 5 or 10 percent threshold. When power returns, the processor is held inactive until well after power conditions have stabilized safeguarding any nonvolatile memory in the system from inadvertent data changes.

Features

- Single chip FSK modem
- Meets CCITT V23 or Bell 202 standards
- Transmit modulation at 75, 150, 600, 1200 Baud
- Receive demodulation at 600, 1200 Baud
- Full duplex operation up to 1200 Baud receive, 150 Baud transmit
- Half duplex operation up to 1200 Baud transmit and receive
- Carrier detect level adjustment and carrier fail output
- On chip compromise line equalization and transmit/receive filtration
- Reliable CMOS silicon gate technology
- 16 pin package



Absolute Maximum Ratings

Supply Voltage VDD	-0.3-10 V
Voltage on any terminal	-0.3-VDD
Operating free air temperature range	-10 + 70°C
Storage temperature range	-55 + 150°C

Notes:

Unless otherwise stated, all voltages are with respect to VSS. Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the "recommended operating conditions" section of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rated conditions for extended periods may affect device reliability.

Description

The TCM3101 single chip modem is a versatile medium speed frequency shift keying (FSK) modem using silicon gate CMOS technology with switched capacitor filtering techniques. The transmitter contains a modulator which generates a pair of frequencies (adjustable to CCITT V23 or Bell 202 standard frequencies by the TXR1, TXR2 and TRS inputs) representing high level and low level data inputs on the TXD input.

The receive section takes the analog signal from the telephone line into the RXA input. This signal is normally very distorted, can be shifted in frequency and is of variable level. A compromise line equalizer, bias distortion adjustment, carrier detect level adjustment and automatic gain control (AGC) are provided to optimize the performance and give lowest possible error rates. The carrier detect circuitry sets a flag on the CDT output if the level of received inband energy falls below a value set on the CDL input, this gives carrier fail information to the system.

PRELIMINARY
 Make this a real final product.
 See drawings for the latest information.





MC14490

HEX CONTACT BOUNCE ELIMINATOR

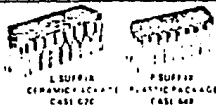
The MC14490 is constructed with complementary MOS-enhancement mode devices, and is used for the elimination of extraneous level changes that result when interfacing with mechanical contacts. The digital contact bounce eliminator circuit takes an input signal from a bouncing contact and generates a clean digital signal. Four clock periods after the input has stabilized, the bounce eliminator circuit will remove bounce on both the "make" and the "break" of a contact closure. The clock for operation of the MC14490 is derived from an internal RC oscillator which requires only an external capacitor to adjust for the desired operating frequency (bounce delay). The clock may also be driven from an external clock source or the oscillator of another MC14490.

- Data Protection on All Inputs
- Noise Immunity = 45% of V_{DD} Typical
- Six Debouncers per Package
- Inverting Pull-up on All Data Inputs
- Internal Oscillator (RC, or External Clock Source)
- TTL Compatible Data Inputs/Outputs
- Single Line Input, Debounces Both "Make" and "Break" Contacts
- Does Not Require "Form C" (Single Pole Double Throw) Input Signal
- Capable for Longer Time Delays
- Schmitt Trigger on Clock Input (Pin 7)
- Supply Voltage Range = 3.0 Vdc to 18 Vdc (MC14490EFL, FL/FP)
= 3.0 Vdc to 6.0 Vdc (MC14490EVL, VL/VP)

CMOS LSI

LOW POWER COMPLEMENTARY MOS

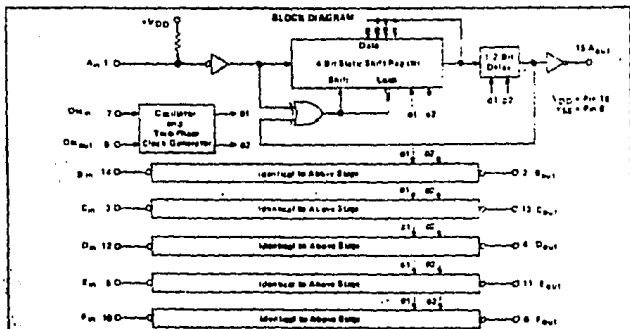
HEX CONTACT BOUNCE ELIMINATOR



ORDERING INFORMATION

MC14490

Pin Style	Package
—	Ceramic Package
—	Plastic Package
—	Extended Operating Voltage Range (3.0 to 18V)
—	Limited Operating Voltage Range (3.0 to 6V)
—	Standard Operating Temperature Range (-40 to +85°C)
—	Extended Operating Temperature Range (-55 to +125°C)



OLD STATE

GENERAL ELECTRIC

OPTOELECTRONICS



Photon Coupled Isolator 4N25-4N25A-4N26-4N27-4N28

Ga As Infrared Emitting Diode & NPN Silicon Photo-Transistor

The General Electric 4N25-4N26-4N27-4N28 consist of a gallium arsenide infrared emitting diode coupled with a silicon photo transistor in a dual in-line package.

FEATURES:

- Fast switching speeds
- High DC current transfer ratio
- High isolation resistance
- 2500 volts isolation voltage
- I/O compatible with integrated circuits

†Parameters are JEDEC registered values.

absolute maximum ratings: (25°C) (unless otherwise specified)

†Storage Temperature -55 to 150°C, Operating Temperature -55 to 100°C, Lead Soldering Time (at 260°C) 10 seconds.

INFRARED EMITTING DIODE		PHOTO-TRANSISTOR	
† Power Dissipation	*150 milliwatts	† Power Dissipation	**150 milliwatts
† Forward Current (Continuous)	60 milliamperes	† V _{CEO}	30 volts
† Forward Current (Peak) (Pulse width 300 μsec 2% duty cycle)	3 amperes	† V _{CE0}	70 volts
† Reverse Voltage	3 volts	† V _{CEO}	7 volts
		Collector Current (Continuous)	100 milliamperes
			**Derate 2.0mW/°C above 25°C ambient.

† Total device dissipation @ 24-25°C, P_D 250mW.

† Derate 3.3 mW/°C above 25°C ambient.

Individual electrical characteristics (25°C)

INFRARED EMITTING DIODE	TYP.	MAX.	UNITS	PHOTO-TRANSISTOR				
				MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	
† Forward Voltage (I _F = 10 mA)	1.1	1.5	volts	† Breakdown Voltage - V _{(BR)CEO} (I _C = 1 mA, I _F = 0)	30	-	-	volts
† Reverse Current (V _R = 3V)	-	100	microamps	† Breakdown Voltage - V _{(BR)CBO} (I _C = 100 μA, I _F = 0)	70	-	-	volts
Capacitance V = 0, f = 1 MHz	50	-	picofarads	† Breakdown Voltage - V _{(BR)ECO} (I _F = 100 μA, I _C = 0)	7	-	-	volts
				† Collector Dark Current I _{CEO} 4N25-27 (V _{CE} = 10V, I _F = 0)	-	5	50	nanamps
				† Collector Dark Current - I _{CBO} (V _{CE} = 10V, I _F = 0)	-	2	100	nanamps
							20	nanamps

coupled electrical characteristics (25°C)

		MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
† DC Current Transfer Ratio (I _F = 10mA, V _{CE} = 10V)	4N25, 4N25A, 4N26 4N27, 4N28	20	-	-	%
† Saturation Voltage - Collector - Emitter (I _F = 50mA, I _C = 2 mA)		10	-	-	%
Resistance - IRED to Photo-Transistor (@ 500 volts)		-	0.1	0.5	volts
Capacitance - IRED to Photo-Transistor (@ 0 volts, f = 1 MHz)		-	100	-	gigaohms
† Isolation Voltage - voltage @ 60 Hz with the input terminals (diode) shorted together and the output terminals (transistor) shorted together.	4N25 4N26, 4N27 4N28 4N25A	2500	-	-	volts (peak)
Rise/Fall Time (V _{CE} = 10V, I _{CE} = 2mA, R _L = 100Ω)		1500	-	-	volts (peak)
Rise/Fall Time (V _{CE} = 10V, I _{CE} = 50μA, R _L = 100Ω)	119	500	-	-	volts (peak)
		1775	-	-	volts (RMS) (1 sec.)
		-	2	-	microseconds
		-	300	-	nanoseconds

TRANSISTOR & DARLINGTON ARRAYS

L 601 L 601
L 202 L 602
L 203 L 603
L 204 L 604

ULN 2001A
ULN 2002A
ULN 2003A
ULN 2004A

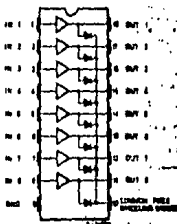
HIGH-VOLTAGE, HIGH-CURRENT DARLINGTON ARRAYS

These high-voltage, high-current Darlington transistor arrays comprise silicon NPN Darlington on a common monolithic substrate. All units feature open collector outputs and integral suppression diodes for inductive loads. Peak currents of 500 mA can be withstood. They are pinned with inputs opposite outputs to facilitate circuit board layout.

- The L601 and L201 are a general-purpose array which may be used with DTL, TTL, PMOS, CMOS, etc.
 - The L602 and L202 are specifically designed for use with 14 to 25V PMOS devices. Each input has a Zener diode and resistor in series in order to limit the input current to a safe value.
 - The L603 and L203 have a series base resistor to each Darlington pair, and thus allows operation directly with TTL or CMOS operating at a supply voltage of 5V.
 - The L604 and L204 have a series base resistor to each Darlington pair, and thus allows operation directly with PMOS or CMOS utilizing supply voltage of 6 to 15V.
- Outputs may be paralleled for higher load current capability. The devices are supplied in a dual in-line plastic package with copper frame.

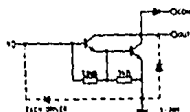
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Parameter	Test conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V _{CE}	ULN 2000, L 200 Series L 600 Series	50			V
I _{CE} Collector output current	V _{BE} = 80V V _{CE} = 80V ULN 2000, L 200 Series		3		mA
I _{CE} (max)	V _{BE} = 350 mV I _B = 500 μA L 600 Series ULN 2000, L 200 Series I _B = 100 mA I _B = 250 μA L 600 Series ULN 2000, L 200 Series		1.25	2	V
V _{BE} Diode reverse voltage	V _{CE} = 30V V _{BE} = 30V ULN 2000, L 200 Series		80		μA
I _B Collector current (minimum)	L 600 Series ULN 2000, L 200 Series		400		mA
I _B (max) Collector current	L 600 Series ULN 2000, L 200 Series		800		mA

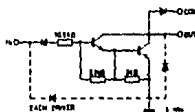


L601B, L602B
L603B, L604B
See case outline 18, page 101

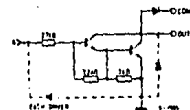
L 601, L 201, ULN 2001A



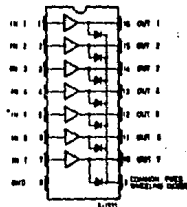
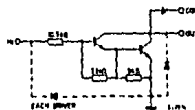
L 602, L 202, ULN 2002A



L 603, L 203, ULN 2003A



L 604, L 204, ULN 2004A



L201B, L202B
L203B, L204B
See case outline 11, page 101