

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON**

**MANUAL DE OPERACIÓN DEL PLC GE FANUC 9070 Y
SISTEMA DE CONTROL DRESSER RAND**



**MEMORIA DE DESEMPEÑO DE SERVICIO SOCIAL
QUE PARA OPTAR POR EL TITULO
DE LICENCIADO DE
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
(ELECTRICA .ELECTRÓNICA)
PRESENTA
JAZMANY SÁNCHEZ SALINAS**

ASESOR: ING JUAN ANTONIO VILLANUEVA ORTEGA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A MI MADRE

POR TODO EL APOYO Y EMPEÑO PUESTO EN MI PERSONA POR LO QUE SIEMPRE ESTARE PRUFUNDAMENTE AGRADECIDO Y EN DEUDA INFINITA GRACIAS MAMA

A MIS HERMANOS

YAIR, ULISES Y HORACIO POR QUE ESTE LOGRO SEA UNA MOTIVACIÓN PARA USTEDES Y LOGREN SIEMPRE LO QUE SE PROPONEN

A MI PADRE

GRACIAS POR TU APOYO Y TUS CONSEJOS DE ESTE LOGRO TAMBIEN ERES PARTICIPE

A MIS ABUELOS

GRACIAS POR SU APOYO Y CARIÑO QUE SIEMPRE ME HAN DEMOSTRADO, LOS QUIERO Y SEGUIREMOS ADELANTE

A MIS AMIGOS DEL IMP

JUAN CARLOS, MIGUEL ANGEL GRACIAS POR SU APOYO PROFESIONAL COMO SU AMISTAD QUE ME HAN BRINDADO A LO LARGO DE ESTOS DOS AÑOS UN LOGRO MAS EN NUESTRO CAMINO.

A MARI CRUZ, DIANA Y FELIPE (JEFE) GRACIAS POR ACEPTARME Y BRINDARME SU APOYO PARA PODER REALIZAR ESTE LOGRO MI INFINITA GRATITUD

INDICE.

INTRODUCCION	1
--------------	---

CAPITULO I ANTECEDENTES DE LOS PLC's.

1.1.- DESCRIPCION.	3
1.2.- ESTRUCTURA DEL PLC	5
1.2.1.- COMPONENTES DEL PLC	6
1.3.- OPERACION	
1.3.1.-PROGRAMACION DEL PLC	7
1.4.- CARACTERISTICAS GENERALES DE UN SISTEMA BASADO EN PLC	8
1.4.1.- MODULAR	8
1.4.2.- ESCALABLE	8
1.4.3.- DISTRIBUIDO	8
1.4.4.- CONFIGURABLES	8
1.4.5.- PROGRAMACION ABIERTA	9
1.5.- PARTES FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DE CONTROL (PLC)	9
1.5.1.- MEMORIA RAM	9
1.5.1.1.- BITS	10
1.5.1.2.- BIT	10
1.6.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL	11

CAPITULO II DESCRIPCION DEL HADWARE
DEL PLC GE FANUC 9070.

2.1.- RACK (backplane)	.13
2.1.1.- CARACTERISTICAS	14

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

2.2.- FUENTE DE ALIMENTACION (IC697PWR724)	15
2.2.1.- CARACTERISTICAS	16
2.2.2.- FUNCIONES	16
2.2.2.1.- PROTECCION POR SOBREVOLTAJE	16
2.2.2.2.- PROTECCION POR SOBRE CORRIENTE	17
2.2.3.- ESPECIFICACIONES	17
2.3.- UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL (CPU 1C697CPM925)	18
2.3.1.- CARACTERISTICAS	19
2.3.2.- FUNCIONES	19
2.3.3.- OPERACION	19
2.3.4.-INSTALACION	20
2.3.5.- BATERIAS	20
2.3.6.- ESPECIFICACIONES (IC697CPM925)	20
2.3.7.- MEMORIA DE EXPANSION	21
2.3.7.1.- CARACTERISTICAS	21
2.3.7.2.- FUNCIONES	21
2.3.7.3.- INSTALACION	22
2.4.- MODULO TRANSMISOR DE BUS (BTM)	23
2.4.1.- CARACTERISTICAS	24
2.4.2.- FUNCIONES	24
2.4.3.- INSTALACION	24
2.4.4.- ESPECIFICACIONES (IC697BEM713)	24
2.5.- MODULO RECEPTOR DE BUS (BRM)	25
2.5.1.- CARACTERISTICAS	25
2.5.2.- FUNCIONES	26
2.5.3.- INSTALACION	26
2.5.4.- ESPECIFICACIONES (IC697BEM711)	26
2.6.- MODULO COPROCESADOR PROGRAMABLE (PCM)	27
2.6.1.- CARACTERISTICAS	27
2.6.2.- FUNCIONES	28
2.6.3.- INSTALACION	28
2.6.4.- ESPECIFICACIONES (IC697PCM711)	28
2.7.- MODULO CONTROLADOR DE BUS GENIUS	29
2.7.1.- CARACTERISTICAS	29
2.7.2.- FUNCIONES	30
2.7.3.- INSTALACION	30
2.7.4.- BARRIDO DEL CPU	30
2.8.- MODULO DE ENTRADAS DISCRETAS (IC697MDL653).	31
2.8.1.- CARACTERISTICAS	31
2.8.2.- FUNCIONES	32

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA**

2.8.3.- OPERACIÓN	32
2.8.4.- CARACTERISTICAS DE ENTRADA	32
2.8.5.- ASEGURAMIENTO MECANICO DEL MODULO.	33
2.9.- MODULO DE SALIDAS DISCRETAS (IC697MDL740).	34
2.9.1.- CARACTERISTICAS.	34
2.9.2.- FUNCIONES	35
2.9.2.1.- OPERACION.	35
2.9.2.2.-CARACTERISTICAS DE SALIDA	35
2.9.2.3.- SELECCION DEL MODO DE FALLA	36
2.9.2.3.- FUSIBLES	36
2.10.- MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS.	37
2.10.1.- CARACTERISTICAS	37
2.10.2.-FUNCIONES	38
2.10.3.- OPERACIÓN	38
2.11.- MODULOS DE SALIDAS ANALOGICAS	39
2.11.1.- CARACTERISTICAS.	39
2.11.2.- FUNCIONES	40
2.11.3.- OPERACIÓN	40
2.12.- MODULO DE COMUNICACIÓN ETHERNET	41
2.12.1.- CARACTERISTICAS	41
2.12.2.- FUNCIONES.	42
2.12.2.1.- LED'S DE INDICACION	42
2.12.3.- ESPECIFICACIONES (IC697CMM742)	43
2.13.- BLOQUES GENIUS	43
2.13.1.- LOCALIZACION PARA LOS BLOQUES DEL GENIUS	44
2.13.2.- SISTEMA DE OPERACIÓN	45
2.13.3.- SERVICIO Y DIAGNOSTICO DE I/O	46
2.13.4.- CARACTERISTICAS Y VENTAJAS	48
2.13.4.1.- FLEXIBILIDAD DE CONFIGURACION:	48
2.13.4.2.- COSTOS REDUCIDOS DE LA INSTALACION:	48
2.13.4.3.- DIAGNOSTICO AVANZADO	48
2.13.4.4.- DESCRIPCION DEL BUS DE COMUNICACIÓN	49
2.13.5.- DIAGNOSTICO	49

CAPITULO III SISTEMA DE OPERACION DEL PLC GE FANUC 9070.

3.1 HAND HELD MONITOR	52
3.1.1.- CARACTERISTICAS DEL HHM:	52
3.1.2.- TECLADO	54

3.1.2.1.- TECLAS DE FUNCION	54
3.1.2.2.- DISPLAY.-	55
3.1.3.- LLAVE INTERRUPTOR	55
3.1.4.- ACCESORIOS	56
3.1.4.1.- CARGA DEL PAQUETE DE BATERIAS POR OPERACIÓN DE CA	56
3.1.4.2.- SELECCIÓN DE 120 VCA Ó 230 VCA	57
3.1.4.3.- OPERACIÓN DE LA BATERIA	57
3.1.4.3.1.- CARGA DEL PAQUETE DE BATERIAS	58
3.1.4.3.2.- REEMPLAZO DEL PAQUETE DE BATERIAS	58
3.1.5.- CAMBIO DE MEMORIA EEPROM	59
3.1.6.- ENCENDIDO DEL HAND HELD MONITOR	60
3.1.6.1.- SELECCION DE LA PROPORCION DE BAUDS	60
3.1.6.2.- DESPLIEGUE DEL MENÚ DE INICIO	61
3.1.6.3.- CONFIGURACION DEL HAND HELD MONITOR	64
3.1.6.3.1.-CAMBIO DEL NUMERO DE DISPOSITIVO DEL HHM	64
3.1.6.3.2.-CAMBIO DE IDIOMA DEL HHM	65
3.1.6.3.3.- HABILITACION Y DESHABILITACION DE LA CAPACIDAD DE CAMBIAR LOS PARÁMETROS ID DE LOS BLOQUES	66
3.1.6.4.-PRUEBAS DE OPERACIÓN DEL HAND HELD MONITOR	66
3.1.6.4.1.-PRUEBA DE TECLADO	67
3.1.6.4.2.- PRUEBA DE LA PANTALLA	67
3.1.6.4.3.- PRUEBAS DE ELECTRONICOS INTERNOS	68
3.1.7.- CONFIGURACION DE DISPOSITIVOS	68
3.7.1.- CONFIGURACION EN LÍNEA Y FUERA DE LINEA (ONLINE & OFFLINE)	69
3.1.7.2.- INICIO DE CONFIGURACION	70
3.1.7.2.1.- DESPLIEGUE DE LOS MENÚS DE CONFIGURACION	71
3.1.7.2.2.- CONFIGURACION DE UN BLOQUE GENIUS	72
3.1.7.2.3.- CONFIGURACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL BLOQUE	73
3.1.7.2.4.- INSTRUCCIONES DE CONFIGURACION	73
3.1.7.2.5.- COPIA DE UNA CONFIGURACION	74
3.1.7.3.- MONITOREO DEL BUS Y SUS DISPOSITIVOS	74
3.1.7.3.1.- BLOQUE GENIUS (DISCRETO)	75
3.1.7.3.2.- SELECCIÓN DE OTRO DISPOSITIVO	76
3.1.7.3.3.- SELECCIÓN DEL DISPOSITIVO ACTIVO	76
3.1.7.3.4.-LIMPIEZA DE FALLAS DE LA PANTALLA BLOCK/BUS STATUS	77
3.1.7.3.5.- MONITOREO DEL ESTADO DEL BUS	77
3.1.7.3.6.-MONITOREO DE UN BLOQUE GENIUS	77
3.1.7.3.7.- GENERAR EL BLOQUE ACTIVO	78
3.1.7.3.7.1.- DESPLIEGUE DEL MONITOR PARA UN BLOQUE DE I/O DISCRETO	78
3.1.7.3.7.2.- DESPLIEGUE PARA UN BLOQUE DISCRETO DE SALIDA DE RELEVADOR	79
3.1.7.3.7.3.- DESPLIEGUE DEL MONITOR PARA UN BLOQUE ANALOGICO	80
3.1.7.3.7.4.- DESPLIEGUE PARA UN BLOQUE DE RTD Ó TERMOPAR	80
3.1.7.3.8.- MONITOREO Y CONTROL INDIVIDUAL DE CIRCUITOS EN UN BLOQUE GENIUS	81

CAPITULO IV PROGRAMACION DEL PLC GE FANUC 9070

4.1.- SECCIÓN 1: ELEMENTOS DE LA LOGICA DEL PROGRAMA	84
4.1.1.- FUNCIONES DE TIMER Y CONTADORES	87
4.1.2.- TABLA DE FUNCIONES MATEMATICAS	88
4.1.3.- FUNCIONES RELACIONALES	90
4.1.4.- OPERACION DE LAS FUNCIONES DE BIT	91
4.1.5.- FUNCIONES DE MOVIMIENTO DE DATOS	92
4.1.6.- FUNCIONES DE CONVERSION	94
4.1.7.- FUNCIONES DE CONTROL	96
4.1.8.- TIPO DE DATOS	97
4.2.- SECCION 2: FORMATO DEL PROGRAMA	98
4.2.1.- ESTRUCTURA DE LOS RENGLONES DE LA LOGICA DE ESCALERA:	99
4.3.- SECCIÓN 3: ENTRAR A UN PROGRAMA	99
4.3.1 USANDO MNEMONICS:	99
4.3.3.- INSERTAR ELEMENTOS LOGICOS	99
4.3.3.- INSERTAR FUNCIONES	100
4.3.4.- SALIENDO DE UN RENGLON DE ENTRADA	101
4.3.5.- DESCRIPCION DE SOBRENOMBRE Y REFERENCIA	102
4.3.6.- TABLA DE DECLARACION DE VARIABLES	102
4.3.6.1.- ACCESO A LA TABLA DE DECLARACION DE VARIABLES	102
4.3.6.2.- ENTRANDO A DECLARAR VARIABLES	103
4.3.6.3.- EDITAR LAS VARIABLES DECLARADAS.	104
4.3.6.4.- COPIAR LAS VARIABLES DECLARADAS	104
4.3.6.5.- BORRAR UNA VARIABLE DECLARADA.	104
4.3.6.6.- BUSCADOR DE VARIABLES DECLARADAS	105
4.3.6.7.- VER LA TABLA DE IDENTIFICACIÓN	105
4.3.7.- RENGLON DE COMENTARIOS	105
4.3.8.- INSERTAR / EDITAR LA LÓGICA DE UNA SUBROUTINA	106
4.3.9.- TABLA DE VARIABLES DECLARADAS PARA UNA SUBROUTINA	106
4.3.10.- UTILIZACION DE BOBINAS Y CONTACTOS DE CONTINUACION	106
4.3.11.- BORRAR UN ELEMENTO	106
4.3.12.- COMPLETAR (ACEPTAR) UN RENGLON DE ENTRADA	106
4.3.13.- ENTRAR / MODIFICAR LOS DATOS	107
4.3.14.- EDITAR UN RENGLON	107
4.3.14.1.- CORTAR UN RENGLON SELECCIONADO	107
4.3.14.2.- ESCRIBIR LOS RENGLONES SELECCIONADOS A UN ARCHIVO	107
4.13.14.3.- INCLUIR LOS RENGLONES EN UN ARCHIVO	107
4.3.15.- MOVER EL PROGRAMA HACIA LA DERECHA	108
4.3.16.- MOVER LA LOGICA DEL PROGRAMA HACIA ABAJO	108
4.3.17.- BORRAR UNA COLUMNA	109
4.3.18.- BORRAR UNA INSTRUCCIÓN	109

CAPITULO V CONFIGURACION DEL PLC GE FANUC 9070

5.1.- PASOS A SEGUIR PARA LA CONFIGURACION	111
5.2 NAVEGACION EN EL SOFTWARE LM9070	115
5.3.- DIAGRAMA DE ESCALERA.	123
BIBLIOGRAFIA.	130

INTRODUCCION

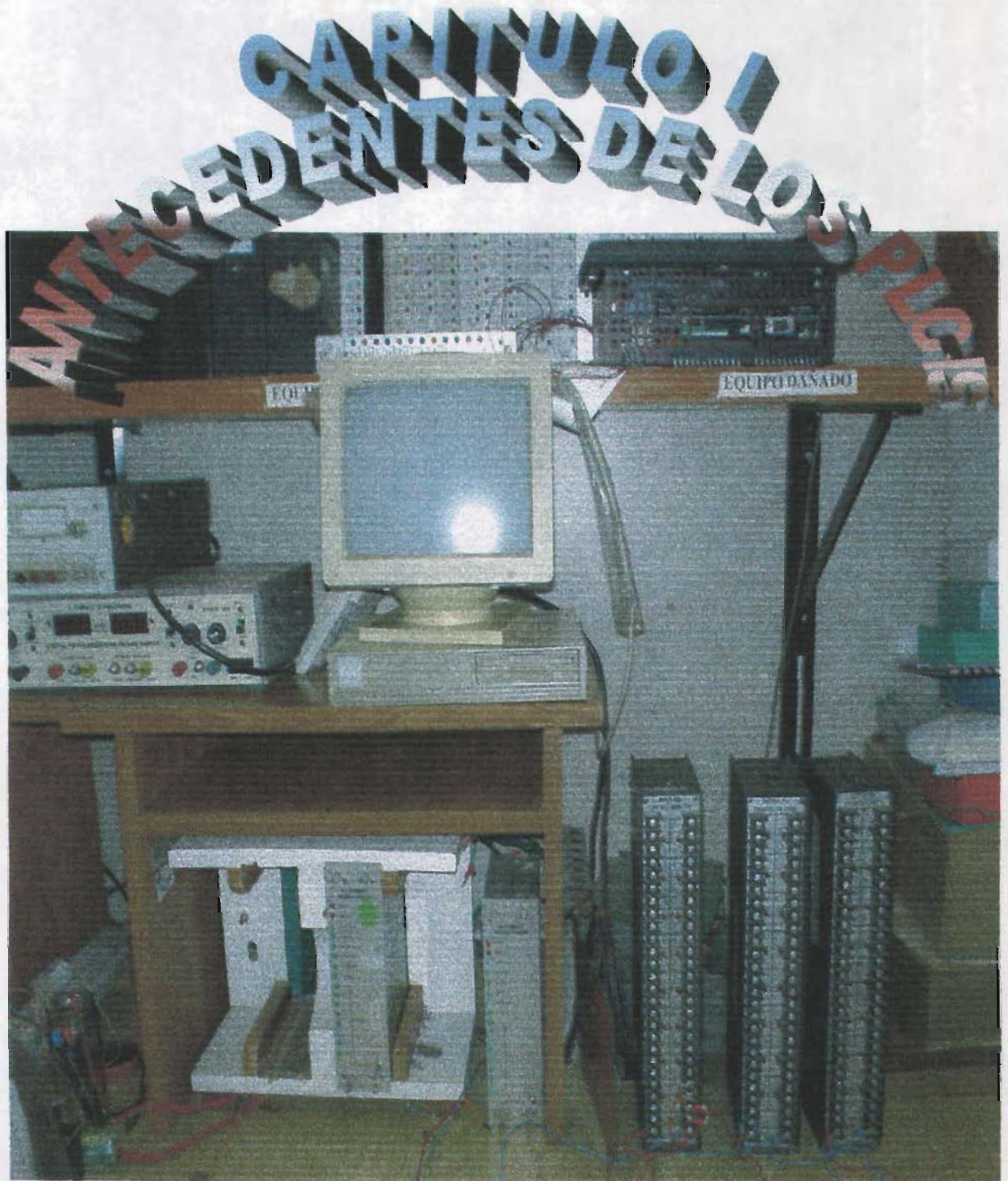
El control industrial se ha desarrollado enormemente en los últimos 40 años. La industria de cualquier tipo, como la de alimentos, petrolera, metalúrgica o automotriz ha necesitado siempre algún tipo de control en el proceso de manufactura, hace solo 25 años el control industrial era ejecutado con dispositivos electromecánicos y algunas tarjetas electrónicas en algunos casos. Este tipo de control ocupaba demasiado espacio en la instalación de los equipos, el consumo de energía era muy elevado, las modificaciones eran casi imposibles además de costosas, el mantenimiento solía ser muy tardado y el tiempo de actualización y corrección de fallas muy grande.

A medida que la Ingeniería en Electrónica se ha desarrollado más el control electrónico ha reemplazado al control electromecánico, hasta llegar al punto donde hoy en día las computadoras industriales la han sustituido por completo, ofreciendo de esta manera al amplio campo del "control" una gran versatilidad y simplicidad se ser ejecutado por un numero mayor de personas involucradas con los procesos sin importar cual sea su especialidad.

Debido al crecimiento de los PLC's en la industria, surgió la necesidad de realizar un manual de operación para un PLC muy usado por PEMEX en las plataformas petroleras como lo es el PLC GE Fanuc serie 90-70.

El Instituto Mexicano del Petróleo en específico la división de Tecnología Aplicada a Sistemas de Control esta dedicada a la investigación y apoyo técnico de las necesidades que tenga PEMEX en la plataforma Abkatun – Alfa en su sistema de control.

Así como la constante demanda de capacitación para los trabajadores de PEMEX se realizo este manual.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO I

ANTECEDENTES DE LOS PLC's

Los controladores lógicos programables (PLC) son básicamente computadoras industriales complementadas con tarjetas electrónicas especiales que sirven como interfaces de adquisición de datos del PLC y los instrumentos de campo que controlan el proceso mismo; para adquirir datos se utilizan las tarjetas electrónicas de entrada, una vez recibidos los datos de entrada, son procesados en la memoria de la computadora conocida como CPU, una vez procesada la información se obtiene un resumen de datos finales de salida en la memoria del CPU, los cuales son enviados al proceso a través de las tarjetas electrónicas de salida, estas tarjetas interconectadas a los elementos en campo para poder ser activados cuando el programa de control así lo indique.

Los primeros PLC's fueron creados para sustituir sistemas de control que utilizan una lógica de control basado en relevadores. Los primeros PLC's que aparecieron en el mercado obviamente, fueron muy sencillos, cubriendo únicamente sistemas de control de tipo lógico, es decir, solo censaban datos de entrada del tipo ON / OFF (encendido / apagado) como es el caso de un interruptor; Como datos de salida este sistema solo envía una señal de energizado o desenergizado como es el caso de energizar una solenoide o una lámpara. La estructura de un sistema de control usando PLC's, en forma resumida los módulos tanto de entradas como los de salida se emplean como interfaces (transductores de señales o datos) entre todos los dispositivos físicos del proceso (campo) y la memoria interna del PLC (procesador).

1.1.- DESCRIPCION

Se han desarrollado los controladores PLC como una alternativa flexible en lugar de los controladores de la lógica de relevadores usados en el control de procesos y automatización de manufactura. Tienen numerosas ventajas sobre los sistemas de lógica de relevadores incluyendo el costo más bajo, la dimensión, mayor confiabilidad y más funciones que los sistemas anteriores. La tecnología ha permitido el desarrollo de los microprocesadores / microchip, esto permite la fácil reprogramación de los programas de control salvados dentro de la memoria del PLC y elimina la necesidad de cualquier modificación del hardware físico cuando se implementa un control de proceso y su puesta en ejecución. El interés de la simplicidad y de la mayor eficacia de su programación ha generado un conjunto de estándares y de lenguajes de programación a través de todas las plataformas del PLC.

Este informe se basa en el estándar IEC 1131-3 y el conjunto de cuatro gráficos y de lenguajes textuales actuales en el uso de la programación del PLC.

Se proporciona la configuración del sistema básico del PLC y la operación interna, no obstante el enfoque principal está en los lenguajes de programación actuales. Para cada lenguaje el área de aplicación principal se define con principal atención, seguido por el detalle de las diversas instrucciones que son los bloques de construcción del lenguaje de programación.

Los controladores PLC son unidades de bajo costo, compactas y versátiles que basan su operación en la arquitectura basada en microprocesador para el control de procesos o maquinaria. Están diseñados para una sencilla programación y mantenimiento. El PLC, también llamado controlador programable (PC) esta definido por la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) en 1978 como:

“Un aparato electrónico de operación digital el cuál utiliza una memoria programable para almacenamiento interno de instrucciones e implementar funciones específicas, tales como lógicas, secuenciales, de temporización, de conteo y aritméticas, para controlar por medio de entradas/salidas analógicas o digitales, diversos tipos de máquinas o procesos”.

Operan esencialmente por la detección de encendido/apagado (ON/OFF) o de entradas analógicas y dependiendo del programa de control (diagrama de escalera) produce salidas del mismo tipo (usualmente lógicas).

Al implementar un PLC, el alambrado de campo entre los elementos lógicos permanece sin alteración alguna, ya que no existirá conexión entre dispositivos. En lugar de esto, las conexiones son almacenadas en la memoria de la computadora. Esto permite programar estas conexiones, lo cuál es más sencillo por medio del diagrama de escalera. La lógica de escalera es una técnica sencilla de programación que requiere de un entrenamiento mínimo.

Los sistemas de PLC tienen considerables ventajas sobre los sistemas basados en relevadores. Estas incluyen:

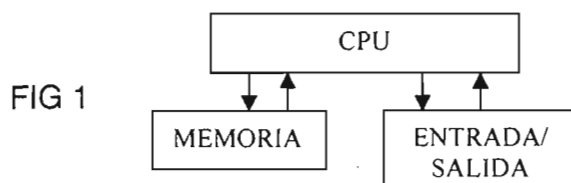
- Todas las capacidades de los sistemas actuales.
- Incrementa drásticamente el desempeño sobre los sistemas de lógica de relevadores
- Mayor confiabilidad
- Mantenimiento mínimo debido a que no existen partes móviles
- No se requieren conocimientos profundos de programación para el personal de mantenimiento
- Dimensiones físicas reducidas
- Menor costo

Al igual que cualquier otro dispositivo, los PLC tienen desventajas, estas incluyen en primer lugar la detección de fallas, ya que los sistemas de PLC son mucho más complejos que los sistemas de alambrado de relevadores. En segundo lugar, la falla del PLC puede detener completamente el proceso controlado, mientras que en el sistema convencional sólo una parte del proceso tendría problemas. Y en tercer lugar, las interferencias eléctricas externas pueden dañar la memoria del PLC

1.2.-ESTRUCTURA DEL PLC

- Componentes del PLC.
- Operación del PLC.
- Programación del PLC.

Siendo el PLC un dispositivo basado en microprocesador, tiene una estructura interna similar a muchos controladores y computadoras. Consiste de un CPU, memoria y dispositivos de entrada/salida. Estos componentes integran al controlador PLC. El PLC tiene además una conexión para la programación y una unidad de monitoreo, impresión y de registro del programa. Esto se muestra en el diagrama de bloques FIG 1:



Por ejemplo, dependiendo del tipo del sistema del PLC; pequeño, mediano o grande todas las piezas se insertan en una unidad compacta (PLC pequeño) o se distribuyen. El sistema distribuido tiene el módulo de CPU/memoria, los racks de entrada/salida y unidades remotas de entrada/salida que pueden estar a cientos de metros de distancia del módulo principal del CPU. Unidades más grandes de PLC también pueden tener unidades y disposición analógica de entrada/salida para programas de control más complejos que utilicen la aritmética y otras operaciones complejas no presentes originalmente en controladores de lógica del relevador.

Las diferencias principales entre PLC's y otros dispositivos basados en microprocesador son que el PLC es una unidad de diseño rudo para una operación industrial y se blindan para una inmunidad al ruido eléctrico mejorada. Además son modulares, permitiendo un fácil reemplazo y la adición de unidades. Utilizan conexiones de entrada/salida y niveles estandarizados de señal y se diseñan con facilidades, permitiendo que el personal desconocedor con lenguajes de programación programe el PLC's en planta.

Algunas de las capacidades de los sistemas del PLC no presentes en sistemas anteriores de lógica del relevador son el uso de señales analógicas de entrada/salida, control PID e interface a un PLC central o a una computadora de control.

1.2.1.- COMPONENTES DEL PLC

El CPU usado en el sistema del PLC es una CPU estándar presente en muchos otros sistemas controladores con microprocesador. La opción del CPU depende del proceso que se controlará. Generalmente los CPU's de 8 o 16 bits satisface adecuadamente los requisitos.

La memoria en un sistema de PLC se divide en la memoria de programa la cuál usualmente almacena en EPROM/ROM, y la memoria de operación. La memoria RAM es necesaria para la operación del programa y del almacenamiento temporal de los datos de entrada y de salida de información. Las dimensiones típicas de memoria de los sistemas de PLC están alrededor de 1Kb para PLC's pequeños, pocos Kb para los tamaños medianos y de 10-20 Kb para los más grandes dependiendo de los requisitos. Muchos PLC soportan la actualización de memoria.

Las unidades de entrada/salida son las interfaces entre los sistemas internos del PLC y los procesos externos que se vigilarán y controlarán. Puesto que el PLC es un dispositivo basado en lógica con un voltaje de funcionamiento típico de 5 volts y los procesos externos exigen generalmente potencias y corrientes más altas, los módulos de la entrada/salida están aislados ópticamente. Los voltajes de funcionamiento típicos de las entrada/salida son 5 VCD, 240 VCD (o VCA) y corrientes de 0.1A hasta varios amperes. Los módulos de la entrada/salida se diseñan de esta manera de reducir al mínimo o de eliminar la necesidad de cualquier circuito intermedio entre el PLC y el proceso a ser controlado. Los PLC pequeños tienen alrededor de 40 conexiones de entrada/salida y los grandes tienen más de 128 conexiones locales o remotas y mayor capacidad de actualizar.

Las unidades de programación son componentes esenciales de los sistemas del PLC. Puesto que se utilizan solamente en la etapa de desarrollo/prueba de un programa de PLC, no se asocian permanentemente al PLC. El programa en diagrama de escalera u en otra forma puede ser diseñado y probado antes de descargarlo al PLC. La unidad de programación puede ser un dispositivo dedicado o una computadora personal. Permite la visualización gráfica del programa (diagrama de escalera). La unidad, una vez conectada con el PLC puede descargar el programa y permite vigilar en tiempo real su operación para suprimir errores. Una vez que el programa se encuentra listo para funcionar la unidad de programación se puede desconectar del PLC que continúa con su operación.

1.3.- OPERACION

El PLC funciona internamente de una manera muy similar a las computadoras. Las entradas se monitorean y se copian (en su equivalente discreto) continuamente del módulo de entrada/salida en la memoria RAM que se divide en las secciones de entrada y de salida de información. El CPU procesa a través del programa de control en otra sección de memoria y busca las variables de entrada de la RAM de entrada. Dependiendo del programa y el estado de las entradas, la RAM de salida es llenada con las variables controladas que son copiadas en los módulos de entrada/salida donde se controla el proceso.

1.3.1.- PROGRAMACION DEL PLC

Una de las principales ventajas del controlador del PLC es que es un dispositivo programable, con lo cual hace posible, a diferencia de la lógica de relevador, diseñar y modificar fácilmente el programa de control o el proceso sin cambio alguno en el cableado (ninguna modificación al hardware). Para hacer la programación de los sistemas del PLC fácil y eficiente, los estándares de la industria definen la aproximación de la programación y los lenguajes de programación adoptados. Esto reduce la necesidad del entrenamiento del personal haciendo un conjunto de lenguajes estándar para todas las plataformas del PLC en el mercado. Conociendo los lenguajes de programación del PLC y la programación estándares es una de las consideraciones más importantes para cualquier persona envuelta en el área de los PLC

1.4.- CARACTERISTICAS GENERALES DE UN SISTEMA BASADO EN PLC

Existen cinco características que engloban en forma total las bondades de un sistema de control basado en PLC's a continuación se da una breve descripción de cada una de ellas:

1.4.1.- MODULAR

Esto se refiere a que el sistema de control puede ser armado con una serie de módulos electrónicos de varios tipos y tamaños que reflejen las necesidades en tamaño y función del proceso, es decir, es como mandar a fabricar un pantalón a la medida con un sastre.

1.4.2.- ESCALABLE

Esta característica hace referencia a que una vez construido el sistema de control, se tiene la alternativa de que siga creciendo sin tener que cambiar o modificar lo ya construido, además permite incluir tecnologías nuevas sin tener que desechar la estructura básica existente.

1.4.3.- DISTRIBUIDO

Esto se refiere a la distribución geográfica de los equipos de control a lo largo de toda la planta, poder controlar el sistema en forma integral, para esto se utilizan unidades remotas conectadas al procesador principal, esta característica permite al usuario ahorrarse materiales en la instalación eléctrica, cable y mano de obra, puesto que los equipos interactúan entre sí transfiriéndose mucha información utilizando como medio de comunicación un cable de tres conductores en distancias máximas de hasta 3 Km.

1.4.4.- CONFIGURABLES

Aquí hace referencia a la alta disponibilidad de utilizar diferentes tipos de módulos de entradas y salidas, así como de diferentes procesadores de diferentes capacidades de puntos de entradas / salidas (instrumentos) para ser integrados a

los requerimientos del proceso. Es importante mencionar que todos estos equipos son configurables en base a las necesidades.

1.4.5.- PROGRAMACION ABIERTA

Estos sistemas son abiertos hacia el usuario, es decir, el usuario puede realizar la modificación que se crean convenientes para mejoras del proceso, esta característica le da al cliente la opción de no depender del fabricante para realizar modificaciones al sistema cuando el proceso lo requiera. Dos características importantes son que estos equipos pueden soportar temperaturas de hasta 60 °C y porcentajes de humedad relativa del 90 % sin condensación.

1.5.- PARTES FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DE CONTROL (PLC)

Un sistema de control basado en PLC's esta formado físicamente por cinco elementos, en primer lugar esta el chasis, que viene siendo la estructura en donde se alojaran las diferentes tarjetas electrónicas que conforman el sistema de control. En segundo lugar esta la fuente de alimentación del PLC, la cual suministra la energía que necesita el chasis a través del blackplane (bus o pista de datos), para que las diferentes tarjetas electrónicas puedan ser energizadas una vez que sean insertadas en las diferentes localidades conocidas como ranuras del chasis. El tercer elemento esta constituido por una fuente de alimentación de instrumentos, la cual se encarga de suministrar la fuerza a los instrumentos de campo. Como cuarto elemento están las tarjetas electrónicas de entradas y las tarjetas electrónicas de salida, estos dispositivos funcionan como interfaces o interlocutores entre los instrumentos de campo y el procesador o cerebro del sistema. Como quinto y ultimo elemento esta el procesador o CPU del PLC, esta tarjeta electrónica es la parte medular del sistema pues es aquí donde se realiza la programación del sistema, se puede decir que esta tarjeta electrónica actúa como el cerebro del sistema.

1.5.1.-MEMORIA RAM

Siempre que se escucha hablar de una computadora toda la gente comienza hablando de las características que tienen estos dispositivos, entre las tres características más importantes se encuentra: la velocidad (bits por segundo) del procesador o CPU para procesar toda la información, la capacidad de almacenaje de información en el disco duro, la capacidad de almacenaje en la memoria RAM. Un disco duro es un medio de almacenaje de información fija de gran capacidad. Bueno a grosso modo la memoria RAM es un medio para almacenar informaron

en continuo movimiento, comúnmente se le conoce como la memoria de trabajo de un sistema de computo. Cuando alguien esta escribiendo o modificando un documento en Word en este preciso instante sé esta utilizando la memoria RAM para realizar esa tarea, en cambio cuando se termina de realizar todas las modificaciones al documento de Word lo que se hace es guardar esta información en un lugar seguro para poder recuperarla posteriormente, para esto se utiliza el disco duro, una vez guardada la información en el disco duro se procede a cerrar el programa de Word, cuando esto ultimo sucede prácticamente se esta dejando de utilizar la memoria RAM utilizada para que funcione el programa de Word. En resumen la memoria RAM de cualquier sistema incluido un PLC es el lugar donde se ejecutan todos los programas. La memoria RAM requiere siempre de una fuente de energía para poder mantener la información en el procesador o CPU, o sea que cuando el sistema llega a perder la energía se pierde también toda la información contenida en la memoria RAM. El CPU de un PLC en realidad solo cuenta con la memoria RAM, y no tiene disco duro para almacenar el programa de control del proceso, por este motivo un PLC necesita mantenerse energizado todo el tiempo. La memoria RAM esta formada por una cantidad exacta de bits, esta cantidad determina la capacidad de la memoria para ejecutar cualquier programa.

1.5.1.1.- BITS

Utilizando un marco de referencia el medio de comunicación utilizado por los seres humanos; prácticamente todas las culturas utilizan alguna forma de lenguaje para transmitirse las ideas de unas personas a otras, en el caso específico de la escritura como medio de comunicación de todos es sabido que nuestro alfabeto consta de 27 letras en donde cada letra por si sola no nos dice gran cosa, pero al hacer combinaciones entre letras podemos identificar formar palabras que identifican todos los objetos por su nombre, al hacer combinaciones de palabras obtenemos pequeñas frases se llegan a las ideas completas de lo que esta pasando en nuestro mundo, y lo mas importante de esto es que la historia queda grabada en un documento. De lo anterior mencionado se debe resaltar dos cosas, la primera considerar que la letra es el símbolo más pequeño de la escritura y que él numero de combinaciones entre las diferentes 27 letras nos generan un gran numero de palabras. Al igual que los seres humanos un PLC o una computadora utiliza un lenguaje para efectos de realizar las tareas (programas lógicos) prediseñadas por los usuarios de estos sistemas. Para llegar a entender el lenguaje que se utiliza en el interior de un PLC o una computadora hay que comprender bien las bases y saberlas aplicar en su momento. Así como en la primaria nos iniciamos con las vocales, en este sistema se inicia con el famoso bit.

1.5.1.2.- BIT

El bit representa el símbolo más pequeño que es procesado en el interior de la memoria de los procesadores (PLC o computadora). Físicamente un bit puede ser representado por un simple interruptor donde solo existen dos opciones que son: el interruptor esta abierto o el interruptor esta cerrado, de la misma manera un bit solo puede tomar dos valores que son: el uno (1) lógico o el cero (0) lógico, pero jamás ambos al mismo tiempo.

Byte. Por definición un byte es un conjunto de 8 bits.

1.6.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL

A continuación se describe la forma en que está constituido el sistema de control de los turbocompresores de gas de la plataforma compresión en Abkatun Alfa, en base al PLC GE FANUC

El sistema de control está constituido por un PLC GE Fanuc de la serie 90-70. El sistema consta de cuatro racks. Cada rack debe llevar una fuente de alimentación, en el rack 0 después de la fuente de alimentación se tiene el CPU, BTM (Módulo Transmisor de Bus), GBC (Controlador de Bloques Genius), la tarjeta de Ethernet, el PCM (Módulo Coprocesador), dos slots de espera, tarjeta de entradas de termopar y una tarjeta de entradas de frecuencia para sensar la velocidad del GG y la TP.

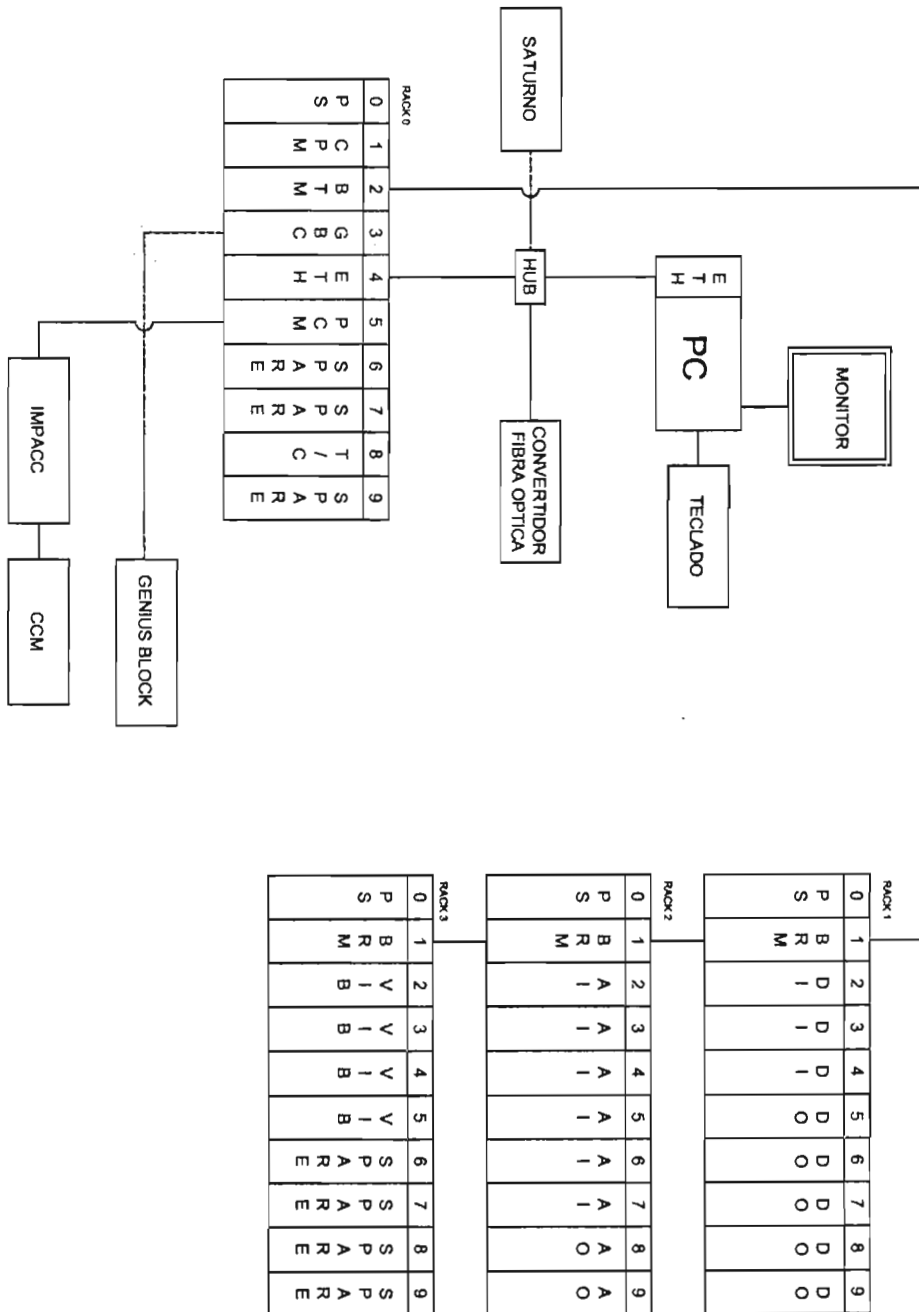
El rack 1 contiene su fuente, BRM (Módulo Receptor de Bus), tres tarjetas de entradas discretas y cinco tarjetas de salidas discretas.

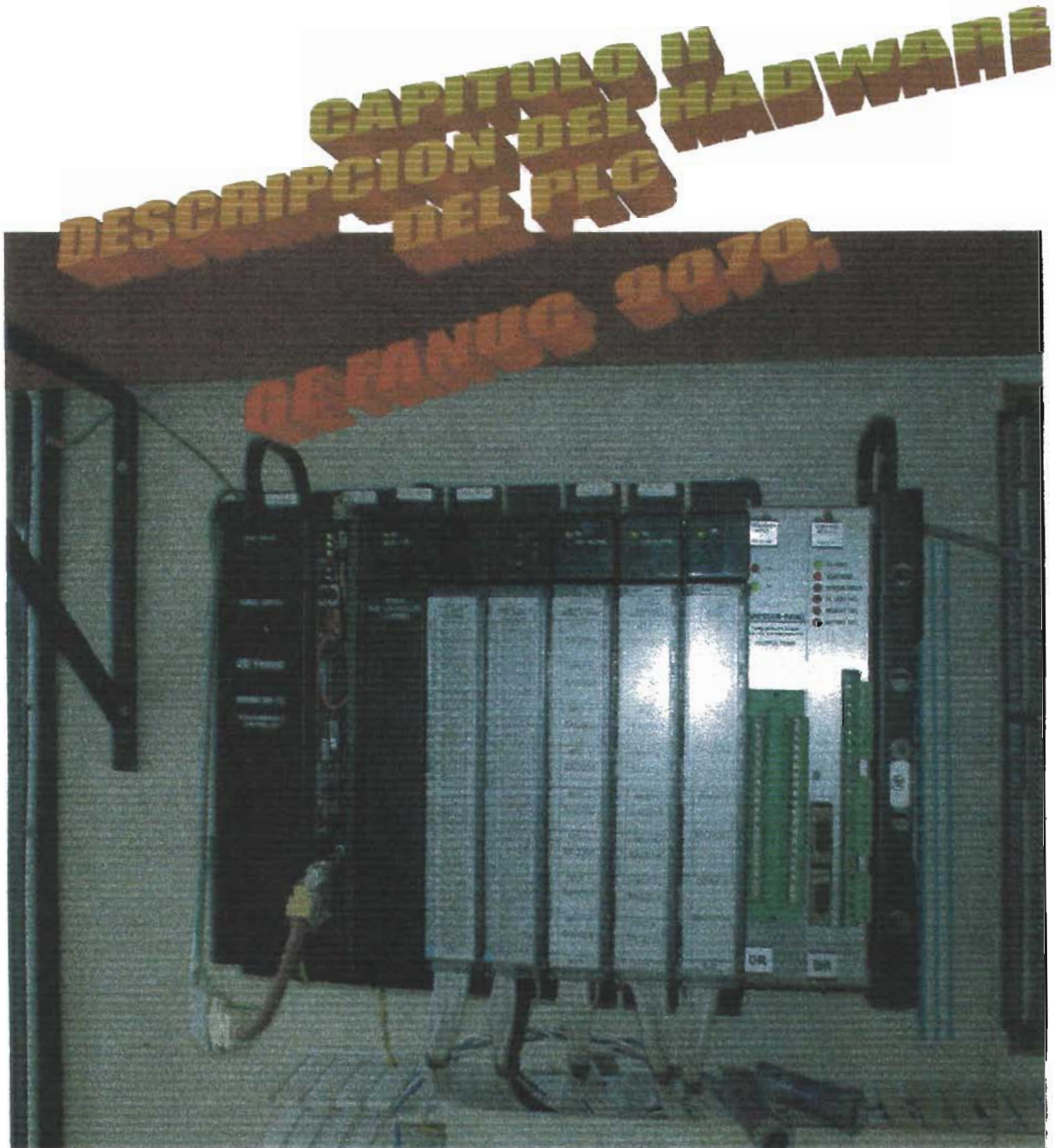
El rack 2 tiene una fuente, BRM (Módulo Receptor de Bus), seis tarjetas de entradas analógicas, y dos tarjetas de salidas analógicas.

El rack 3 tiene una fuente, BRM (Módulo Receptor de Bus), cuatro tarjetas de entradas de vibración y cuatro slots de espera.

Se cuenta con una PC que se interfasa con el PLC mediante una tarjeta ethernet, hacia la tarjeta ethernet del PLC. En esta PC se encuentra la base de datos y el software de visualización de los gráficos de proceso (OIW.)

La figura 2 muestra un diagrama de la arquitectura descrita:





CAPITULO II

DESCRIPCION DEL HADWARE DEL PLC GE FANUC 9070.

2.1.- RACK (backplane)

Un rack es un gabinete especial donde se conectan las tarjetas electrónicas del PLC y esta dividido en slot o ranuras, para diferentes tipos de tarjetas.

Como lo muestra la figura 3.

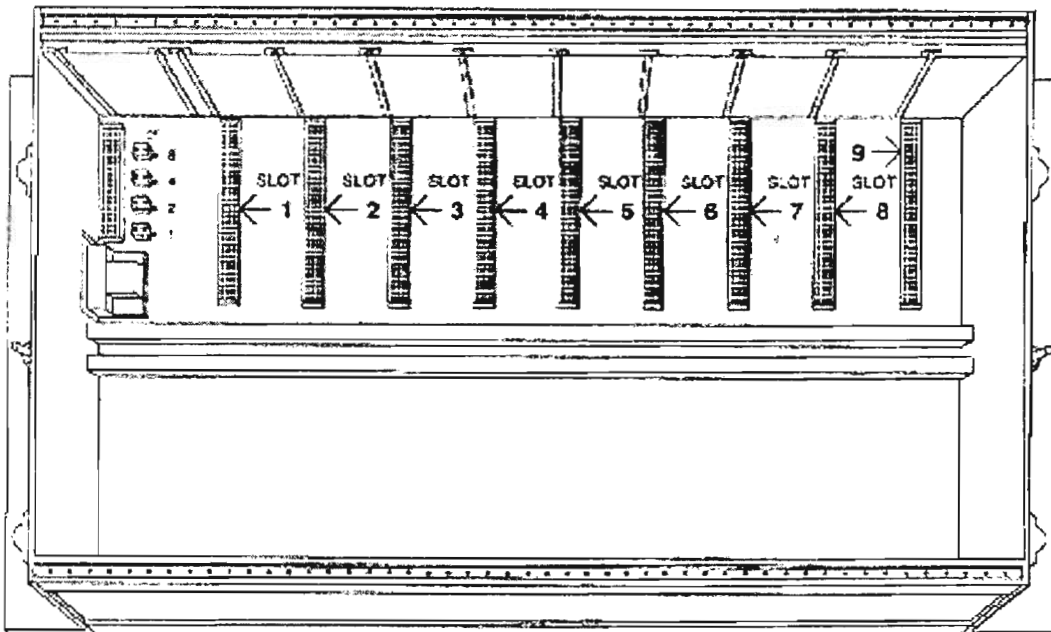


FIGURA 3

2.1.1.- CARACTERISTICAS

- Acepta conexión con energía de alimentación de CA y CD
- Dos rack´s pueden operar con la misma fuente de alimentación.
- Acepta todos los tipos de módulos de los PLC´s IC697.

Cada rack de este tipo contiene un conector para una fuente de alimentación y nueve slots de localización para módulos. Dos rack´s pueden compartir una fuente de alimentación de energía cuando se requiere una ampliación de I/O, lo cual se puede hacer con un cable de extensión que se tiene disponible para esta aplicación (IC697CBL700).

El rack debe ser montado en la orientación que se muestra en la figura, las dimensiones son: 283 mm x 483 mm x 190 mm. Adicionalmente puede ser montado en este rack un ventilador cuando se requiera para instalaciones donde el incremento de temperatura es excesivo y puede ser un problema.

Estos PLC´s permiten una configuración de usuario de puntos de referencias de I/O para módulos, sin la necesidad de direccionar con DIP switches o "jumpers", el direccionamiento se realiza a través del software Logic Master 9070.

NOTA: No se debe insertar ó quitar módulos cuando el CPU este energizado, ó una fuente externa este conectada. Los voltajes que ahí operan pueden causar daños al personal, a los módulos o al proceso que esta siendo controlado

2.2.- FUENTE DE ALIMENTACION (IC697PWR724)

Las fuentes de alimentación son fáciles de instalar y pueden proveer la energía hasta para dos racks a través de los cables prealambrados. Los racks se pueden utilizar para I/O de la CPU, local y alejado.

Como lo muestra la figura 4

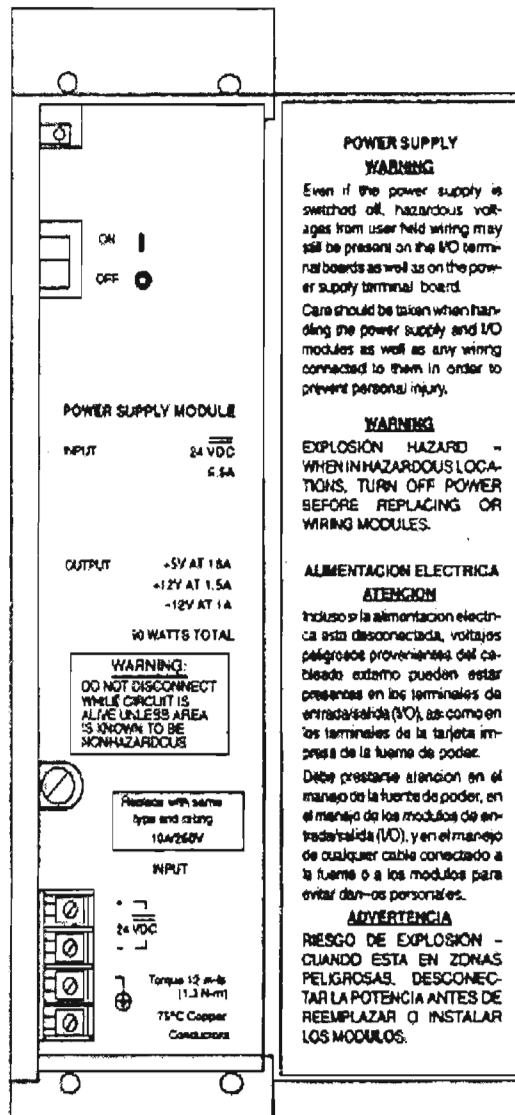


Figura 4.-

2.2.1.- CARACTERISTICAS

- Opera con 24 VCD
- Tres voltajes de salida para un total de 90Watts
 - +5 VCD
 - +12 VCD
 - 12 VCD
- Construcción para montaje y desmontaje rápido en el rack
- Proporciona protección al bus de 5 Volts de sobrecorriente y corto circuito
- Dos racks pueden ser alimentados con una fuente.

2.2.2.- FUNCIONES

La fuente de alimentación de 90 Watts se monta en el rack directamente a través de su conector de 48 pines en el backplane en el lado extremo izquierdo del rack. La fuente de alimentación puede ser usada en un simple rack o en dos si el total de la carga no excede el rango de operación, esta interconexión se puede realizar a través de un cable un cable prefabricado por GE (IC697CBL700).

La fuente de alimentación operara con un voltaje nominal de 24 VCD, sin embargo puede aceptar alimentación de entrada en un rango de 18 a 32 VCD.

2.2.2.1.- PROTECCIÓN POR SOBREVOLTAJE

La fuente de alimentación incluye un circuito electrónico de protección por sobrevoltaje. El circuito limitará la salida si el bus de 5 Volts excede de 6.7 Volts. Sobrevoltaje externos en las salidas no ocasionará que el fusible se abra. Sin embargo si una falla interna en la fuente de alimentación causa la condición de sobrevoltaje, el fusible puede abrirse. En tal caso reemplace dicho fusible por uno de 10 Amp, 250 Volts (5x20 mm.)

2.2.2.2.- PROTECCIÓN POR SOBRE CORRIENTE

La fuente de alimentación contiene un circuito electrónico limitador de sobre corriente para cada una de las tres salidas (26 Amperes para +5 Volts, 4 Amperes para +12 Volts y 2 Amperes para -12 Volts). Si el rango máximo de corriente es excedido, el voltaje de salida caerá y permanecerá en ese estado hasta que la carga sea reducida o removida. Una corriente de sobrecarga no causa que el fusible de la fuente se abra.

2.2.3.- ESPECIFICACIONES

La tabla 1 muestra las especificaciones de la fuente de alimentación del PLC GE-Fanuc.

Voltaje nominal	24 VCD
Rango de entrada de voltaje	18 a 32 VCD
Energía de entrada	160 Watts máximo a plena carga
Energía de salida	90 Watts máximo (para las tres salidas)
Voltaje de salida	+5 VCD: 4.90 a 5.25 Volts +12 VCD: 11.75 a 12.6 Volts -12 VCD: -12.6 a -11.75 Volts
Límite de sobrevoltaje	+5 VCD de salida: 5.7 a 6.7 Volts
Límite de sobrecorriente	+5 VCD de salida: 26 Amperes máximo +12 VCD de salida: 4 Amperes máximo -12 VCD de salida: 2 Amperes máximo

Tabla 1

2.3.- UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL (CPU 1C697CPM925)

Las series 90-70 CPU's se basan en tecnología de microprocesadores de Intel, permitiendo los realces de funcionamiento que siguen la curva de la tecnología de Intel. Cada CPU utiliza el microprocesador de uso general de dos procesadores-uno principal y el coprocesador boleano para la ejecución rápida de funciones discretas.

Las figuras 5 y 6 muestran como es físicamente la parte frontal del CPU.

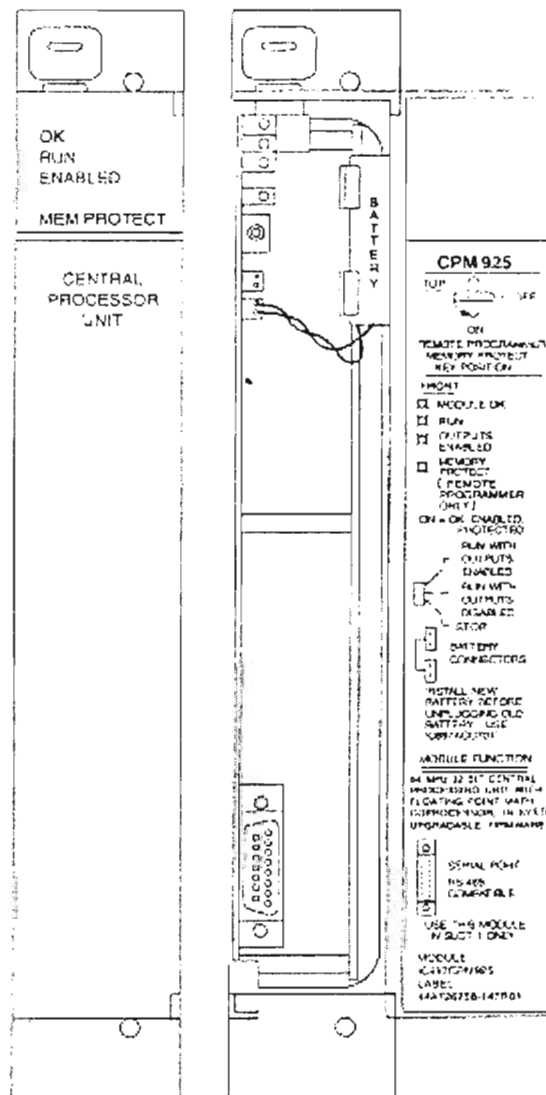


Figura 5

figura 6

2.3.1.- CARACTERISTICAS

- Utiliza un simple slot
- La batería proporciona 1 Megabyte de memoria de respaldo
- Soporta cálculos de punto flotante
- Maneja hasta 12 mil entradas/ salidas
- Maneja hasta 8 mil entradas/ salidas analógicas
- 0.4 microsegundos por función booleana
- Microprocesador 80486dx2 a 64 Mhz.
- Interruptor de tres posiciones de modo de operación
- Llave protectora de memoria
- No necesita DIP switches, para la configuración
- La configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC.

2.3.2.- FUNCIONES

Es un controlador programable para control de maquinas y procesos en tiempo real que se comunica con módulos de entrada y salida montados en el mismo rack y con módulos remotos, soporta todas los módulos de interfase LAN IC697, módulos coprocesadores, controladores de bus, módulos de comunicación y todas las tarjetas de I/O discretas y analógicas de la familia IC697.

2.3.3.- OPERACIÓN

La operación de este módulo puede ser controlada por el interruptor de tres posiciones de RUN/STOP que contiene el módulo o a través del software de programación. A los datos de programación y configuración se les puede poner "candado" a través de password en el software o manualmente con la llave de protección de memoria. El estado del PLC es indicado por cuatro LED's verdes en el frente del módulo.

2.3.4.-INSTALACION

- Conectar la batería en forma adecuada en el conector de la tarjeta
- Colocar el interruptor en la posición STOP
- Colocar la llave en la posición *memory protection OFF*
- Asegurarse que el rack este desenergizado
- Instalar el módulo CPU en el slot 1 del rack 0
- Energizar el rack

2.3.5.- BATERIAS

Las baterías de Litio (IC697ACC701) mantienen el programa y datos de la memoria cuando la energía de operación es retirada. Es muy importante asegurarse de instalar correctamente las nuevas baterías antes de quitar las baterías antiguas.

2.3.6.- ESPECIFICACIONES (IC697CPM925)

La siguiente tabla muestra las especificaciones del CPU (1C697CPM925)

Batería	
Tiempo de vida	10 años a 20° C
Retención de memoria	Seis meses sin la aplicación de energía
Corriente requerida para el bus de 5 Volts	3.3 Amperes nominal
Temperatura de operación	0 a 60 ° C
Exactitud de reloj y fecha	3.5 segundos por día máximo

Tabla 2

2.3.7.- MEMORIA 2.3.DE EXPANSION

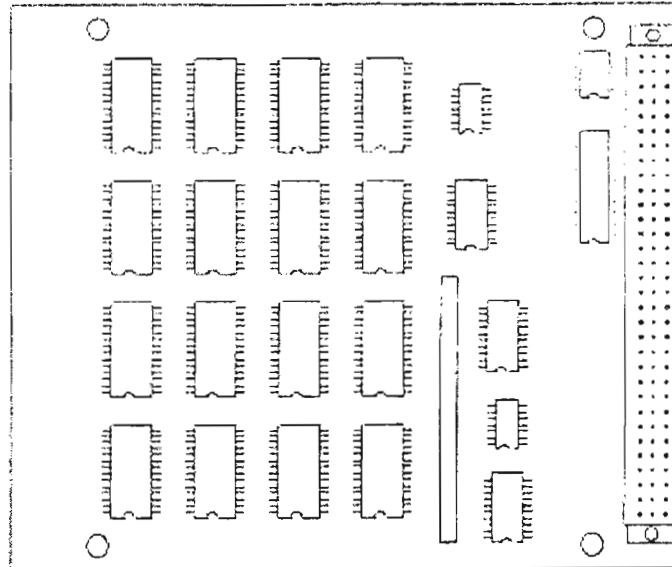


Figura 7 Tarjeta de expansión

2.3.7.1.- CARACTERISTICAS

- Existen disponibles para 64, 128 , 256 y 512 Kbytes
- Para expansión de CPU 771, CPU 772
- Memoria retenida por batería del CPU
- No requiere slot adicional
- No requiere herramientas de instalación

2.3.7.2.- FUNCIONES

Esta memoria de expansión CMOS esta disponible para para 64, 128 , 256 y 512 Kbytes y se usa para expansión de los CPU 771, CPU 772 y del Módulo Coprocesador Programable IC697PCM711. Dichas tarjetas se instalan como tarjetas hermanas y residen en el mismo slot del módulo al cual sirven.

2.3.7.3.- INSTALACION

- Asegurarse de que el rack este desenergizado
- Insertar en el conector de 64 pines de la tarjeta base y atornillar
- Colocar el módulo en el rack
- Energizar el rack

La figura 8 muestra donde se coloca la memoria de expansión.

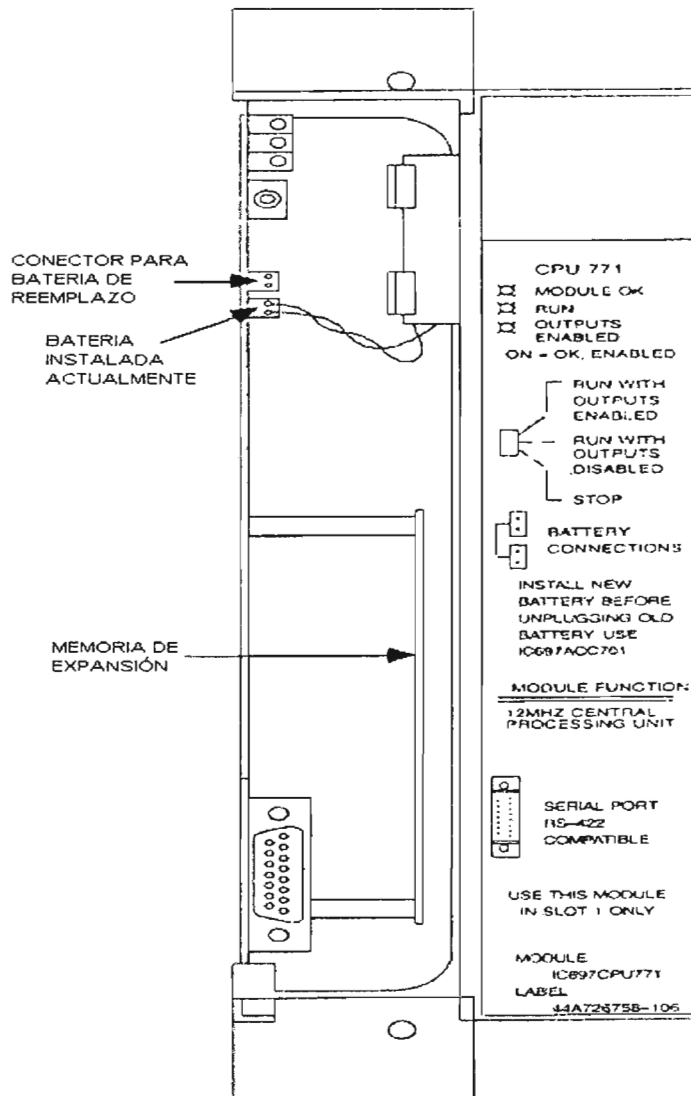


Figura 8

2.4.- MODULO TRANSMISOR DE BUS (BTM)

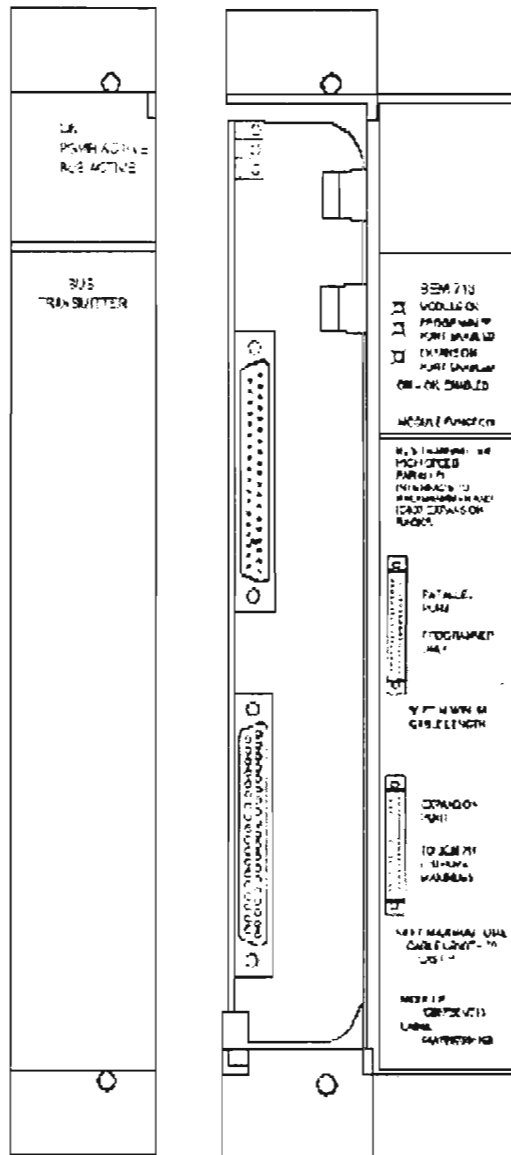


Figura 9

2.4.1.- CARACTERISTICAS

- Excelente diseño de comunicación paralela
- Soporta expansión hasta 7 racks
- No necesita DIP switches, la configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC

2.4.2.- FUNCIONES

El módulo transmisor de bus (BTM) permite la expansión del rack principal (CPU) cuando más módulos se requieren en un sistema de los que soporta un rack, permitiendo la expansión de hasta 7 racks adicionales. El módulo ocupa solo un slot y tiene dos conectores, el conector superior es el paralelo utilizado para la conexión del programador y el inferior es el puerto de expansión, es decir la salida hacia los módulos receptores de los racks que se desea expandir.

2.4.3.- INSTALACION

- Asegurarse de que el rack este desenergizado
- Insertar en algún slot del rack del CPU, excepto el slot 1
- Energizar el rack

Tres LED's verdes indican el estado de cada puerto y del módulo. El BTM es configurado usando el software de configuración del PLC.

2.4.4.- ESPECIFICACIONES (IC697BEM713)

La siguiente tabla nos muestra las especificaciones del Modulo Transmisor de Bus (IC697BEM713)

Corriente requerida para el bus de 5 Volts	1.4 Amperes
Proporción efectiva de datos	500 Kbytes/seg
Tiempo para almacenar un programa de 16 Kbytes	20-30 segundos
Longitud máxima del cable	50 Pies (15 metros)

Tabla 3

2.5.- MODULO RECEPTOR DE BUS (BRM)

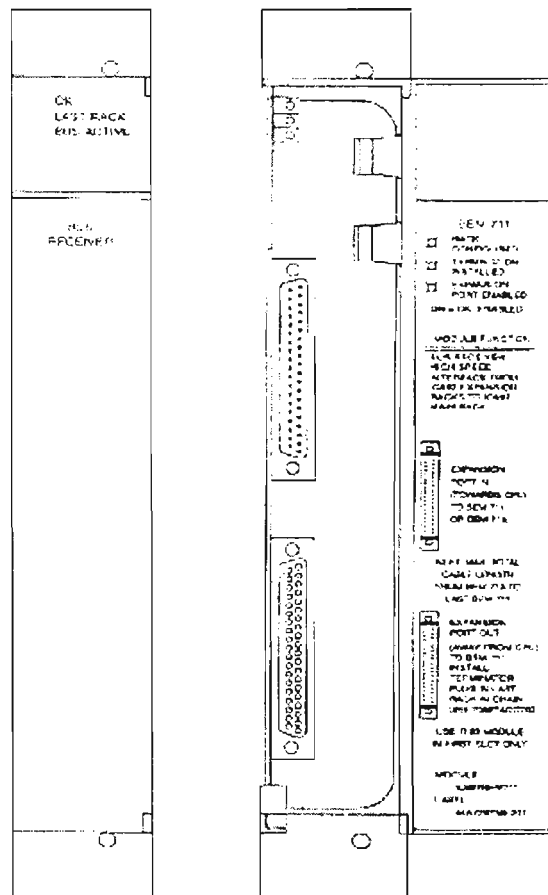


Figura 10

2.5.1.- CARACTERISTICAS

- Alta velocidad de comunicación paralela
- Soporta expansión hasta 7 racks
- Mantiene el último estado
- No necesita DIP switches, la configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC

2.5.2.- FUNCIONES

El módulo receptor de bus (BRM) permite la expansión del rack principal (CPU) cuando más módulos se requieren en un sistema de los que soporta un rack, permitiendo la expansión de hasta 7 racks adicionales, hasta 15 metros de extensión de cable. El módulo ocupa solo un slot y tiene dos conectores. El conector superior es el que se utiliza para la conexión con el rack del CPU y el inferior es el puerto que continúa el arreglo hacia los demás rack's de expansión. El módulo receptor de bus (BRM) debe ser instalado siempre en el slot 1.

2.5.3.- INSTALACION

- Asegurarse de que el rack este desenergizado
- Insertar en el slot 1 del rack
- Seleccionar el numero de rack de expansión correcto con los jumpers
- Conectar correctamente el cable hacia el rack del CPU y hacia el siguiente rack de expansión
- Energizar el rack

Tres LED's verdes indican el estado de cada puerto, del módulo y del último rack. El BTM es configurado usando el software de configuración del PLC.

2.5.4.- ESPECIFICACIONES (IC697BEM711)

La siguiente tabla nos muestra las especificaciones del Modulo Receptor de Bus (IC697BEM711)

Corriente requerida para el bus de 5 Volts	0.8 Amperes
Proporción efectiva de datos	500 Kbytes/seg
Longitud máxima del cable	50 Pies (15 metros)

Tabla 4

2.6.- MODULO COPROCESADOR PROGRAMABLE (PCM)

Las siguiente figuras muestran el Modulo Coprocesador Programable

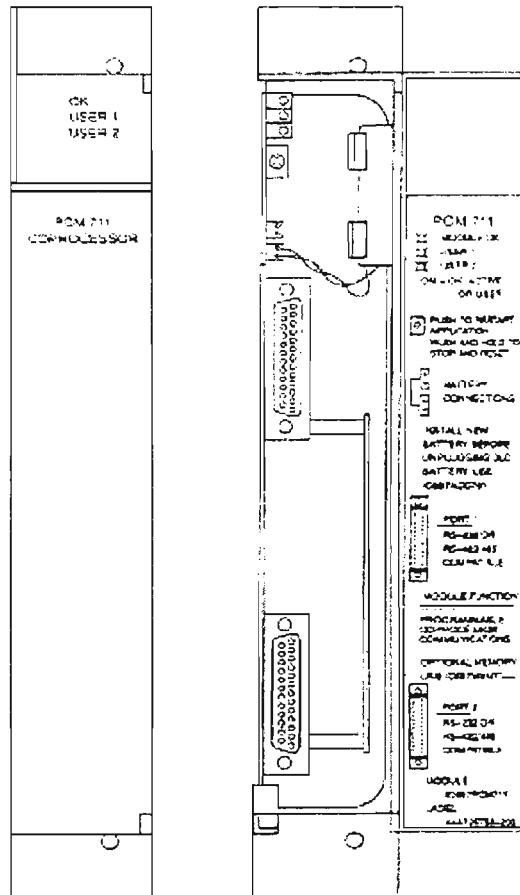


Figura 11

figura 12

2.6.1.- CARACTERISTICAS

- Utiliza un solo slot
- Microprocesador 80C186 a 12 Mhz.
- 90 % del diseño es de IBM
- Soporta una memoria de expansión (opcional) de hasta 512 Kbytes
- Lectura rápida de acceso a la memoria del PLC
- Puertos serial RS-232 o RS-422/RS-485
- Reloj sincronizador con el PLC en tiempo real
- Pushbutton de reset

- Comunicación simultánea en ambos puertos de 9.6 Kbytes ó individual de hasta 19.2 Kbytes
- No necesita DIP switches, la configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC.

2.6.2.- FUNCIONES

El módulo coprocesador programable (PCM) es un auxiliar del CPU del PLC y puede ser programado para ejecutar una interfase con el operador, operaciones en tiempo real, almacenamiento de datos, adquisición de datos y funciones de comunicación. Se comunica con el PLC a través del backplane y puede contener una expansión de memoria de hasta 512 Kbytes si lo requiere la batería que soporta la memoria esta colocada en la tarjeta base.

2.6.3.- INSTALACION

- Asegurarse de que el rack este desenergizado
- Instalar la memoria de expansión si la requiere
- Conectar la batería en los conectores del módulo
- Insertar en el rack
- Energizar el rack

Tres LED's verdes indican el estado de cada puerto y del módulo

2.6.4.- ESPECIFICACIONES (IC697PCM711)

La siguiente tabla nos muestra las especificaciones del Modulo Coprocesador Programable.

Tiempo de vida de la batería	10 años a 20 ° C
Retención de memoria	6 meses corriente nominal
Corriente requerida para bus de 5 Volts	1.0 Ampere
Puertos seriales	Compatible con RS-232 o RS-422/RS-485

Tabla 5

2.7.- MODULO CONTROLADOR DE BUS GENIUS

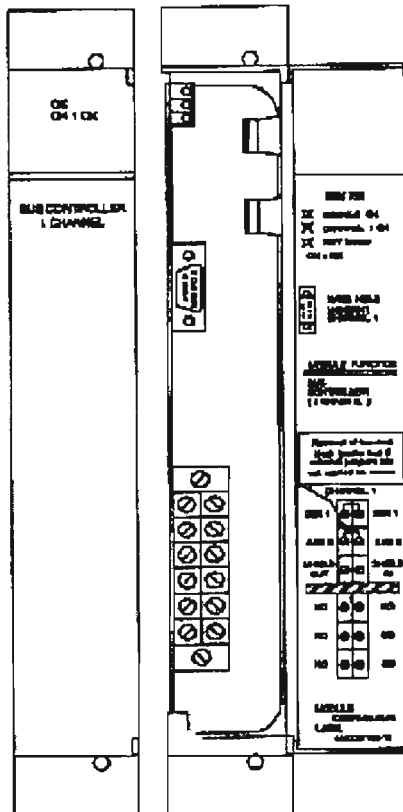


Figura 13

2.7.1.- CARACTERISTICAS

- Tres hilos por canal
- Soporta CPU's, cables y bloques redundantes
- Comunicación global
- Puerto para Hand Held Monitor
- Comunicación LAN.
- No necesita DIP switches, la configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC.

2.7.2.- FUNCIONES

El controlador de bus genius esta disponible como un controlador de un solo canal. Los bloques de Entradas/Salidas son "scaneados" asincrónicamente por el controlador de bus y los datos de I/O son transferidos al CPU una vez por scan sobre el backplane del rack. Las fallas reportadas por el controlador de bus son manipuladas por procesador de alarmas del PLC las cuales son registradas en una tabla.

Para aplicaciones donde se requiere transferencia de información par a par, el controlador de bus puede servir como un nodo de comunicación, uniendo a otros dispositivos. Estas comunicaciones incluyen transmisión de datos global de un CPU a otro o entre múltiples PLC's y computadoras.

2.7.3.- INSTALACION

- Asegurarse de que el rack este desenergizado
- Insertar en el rack
- Energizar el rack

El módulo debe energizarse y destellar el LED superior por 5 segundos, cuando el diagnostico se ha completado satisfactoriamente el LED superior permanece encendido (MODULE OK). El LED intermedio permanecerá encendido mientras este recibiendo una configuración válida del CPU y el bus verifique su operación (CHANEL OK). El LED inferior permanece apagado bajo cualquier condición. La corriente requerida para bus de 5 Volts es de 1.3 Amperes.

2.7.4.- BARRIDO DEL CPU

Durante la realización del barrido de las I/O por parte del CPU, el controlador de bus:

- Mantiene disponibles al CPU todas las entradas discretas y analógicas
- Recibe corriente de salidas y nuevos comandos del CPU
- Reporta el estado del bus serial y el estado propio.

2.8.- MODULO DE ENTRADAS DISCRETAS (IC697MDL653).

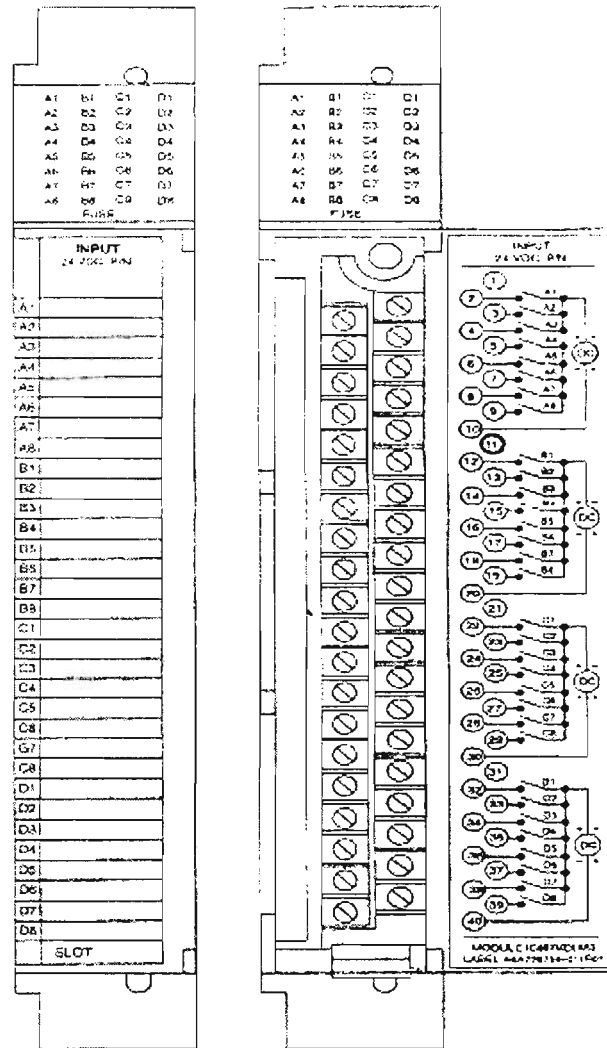


Figura 14

figura 15

2.8.1.- CARACTERISTICAS

- 32 puntos. Cuatro grupos aislados de ocho puntos cada uno.
- Compatibilidad con lógica positiva/negativa.
- Compatibilidad con switch de proximidad.
- Selector de filtro de entrada 1ms o 10 ms.
- Una entrada configurable como interruptor.

2.8.2.- FUNCIONES

El módulo de entradas provee de 32 puntos de entrada en cuatro grupos aislados de ocho puntos cada uno. Se incluyen LEDs indicadores de estado ON-OFF para cada punto y están localizados en la parte superior del módulo.

2.8.3.- OPERACION

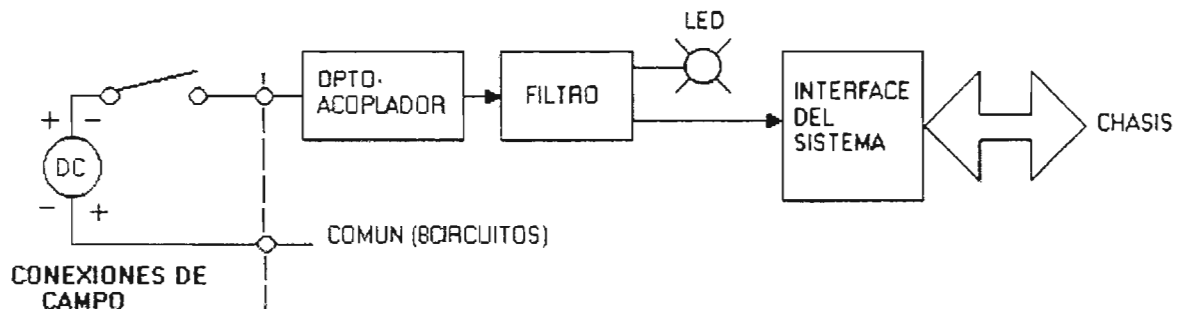


Figura 16

2.8.4.- CARACTERISTICAS DE ENTRADA

El módulo de entrada está diseñado para tener características de lógica negativa y positiva en la que se drenará (sink) o se suministrará (source) corriente al común. El dispositivo de entrada se conecta entre el bus de energía y la entrada del módulo como se muestra arriba.

Este módulo de entrada es compatible con una amplia variedad de dispositivos de entrada como son:

- Pushbuttons, switches de límite, switches selectores;
- Switches de proximidad electrónicos, tanto de dos alambres como de tres alambres.

La circuitería de entrada provee la suficiente corriente para asegurar la operación confiable de los dispositivos de "switcheo". La corriente de entrada es de típicamente 10mA en el estado ON, y puede aceptar arriba de 2mA de corriente de fuga en el estado OFF sin estar encendido.

2.8.5.- ASEGURAMIENTO MECANICO DEL MODULO.

Este módulo incluye una llave mecánica que previene contra una sustitución errónea de un módulo de diferente tipo en un slot dado.

Cuando el módulo es instalado por primera vez, la llave se enclava en el riel central del rack. Cuando el módulo se extrae, la llave permanece en el riel central, configurando el slot para aceptar solamente un módulo del mismo tipo.

Si es necesario cambiar la localidad del módulo en el rack después de que la llave ha sido colocada dentro del riel central del rack, la llave puede ser removida empujándola hacia arriba para desengancharla mientras se empuja fuera del riel. Esta puede ser entonces reinsertada en el módulo y este a su vez insertado en el rack en la localidad deseada.

2.9.- MODULO DE SALIDAS DISCRETAS (IC697MDL740).

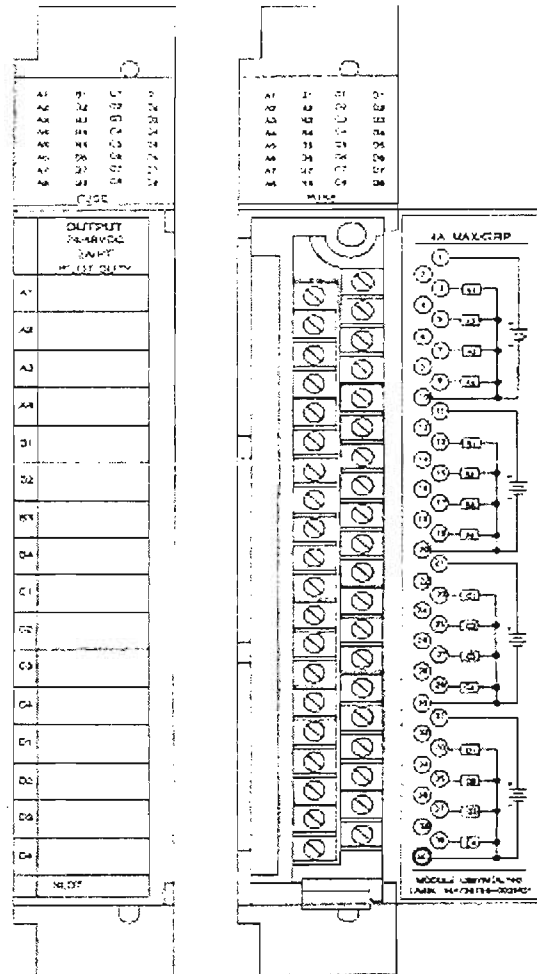


Figura 17

2.9.1.- CARACTERISTICAS.

- 16 puntos, cuatro grupos aislados de cuatro puntos cada uno.
- 2 amperes de capacidad por punto.
- Alta capacidad de acarreo.

2.9.2.- FUNCIONES

El módulo de salidas discretas provee 16 puntos de salida en cuatro grupos aislados de cuatro puntos cada uno. Cada grupo de cuatro salidas es individualmente protegido con un fusible de 10 Amp.

Led's indicadores dan el estado de ON-OFF para cada los cuales están localizados en la parte frontal del módulo. Así también se cuenta con un LED para indicar el estado del fusible.

El módulo cuenta con una llave mecánica para asegurar que al momento de reemplazarlo sea por un módulo del mismo tipo. Las referencias de I/O son configurables por el usuario sin el uso de jumpers o DIP switches. Esta configuración se realiza mediante el uso del software de programación.

2.9.2.1.- OPERACIÓN.

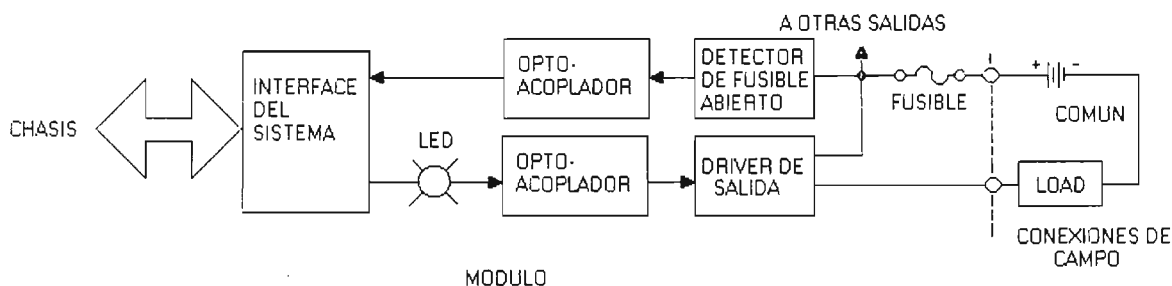


Figura 18

2.9.2.2.-CARACTERÍSTICAS DE SALIDA

El módulo es compatible con una gran variedad de dispositivos de carga, como son:

- Solenoides
- Arrancadores de motores
- Indicadores

Debido a la gran disipación de calor interna del módulo, la máxima corriente para cada grupo de cuatro salidas es limitada a 4 amperes.

2.9.2.3.- SELECCIÓN DEL MODO DE FALLA

El módulo puede ser configurado desde el programador de tal forma que los puntos asuman uno de los dos estados en respuesta a cierta operación o condiciones dadas por default.

- Manteniendo el estado de salida existente.
- Poner en OFF todas las salidas.

2.9.2.3.- FUSIBLES

Cada grupo de cuatro salidas es protegido con un fusible de 10 amperes. Reemplácelo cuando se dañe con uno 3AG- 10 Amperes, 250 Volts.

2.10.- MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS.

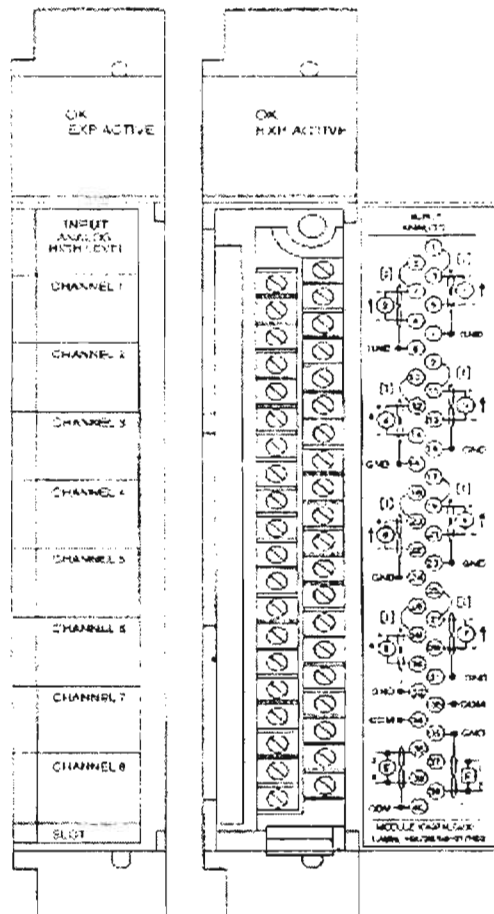


Figura 19

2.10.1.- CARACTERISTICAS

- Maneja ocho entradas configurable individualmente para corriente o voltaje
- Acepta entradas analógicas unipolares o bipolares hasta ± 10 Volts de escala completa.
- Acepta señales de lazo de corriente de 4 a 20 mA.
- No necesita DIP switches, para la configuración
- La configuración es fácilmente realizable en el sistema del PLC.

2.10.2.-FUNCIONES

Contiene entradas analógicas de alto nivel de hasta ± 10 Volts de escala completa y acepta señales de lazo de corriente de 4 a 20 mA. Estas entradas son convertidas a forma digital por el CPU y otros controladores a través del backplane.

Las entradas analógicas usan la referencia %AI en el PLC. Cada entrada del canal usa una palabra de 16 bits de memoria %AI. El alambrado de campo está diseñado para poder quitar la tarjeta terminal, y el módulo es mecánicamente ajustable para asegurar un correcto reemplazo con un módulo similar. Las referencias de las I/O son configurables sin la necesidad de jumpers ó DIP switches en el módulo.

2.10.3.- OPERACION

La siguiente figura es un diagrama típico de las conexiones del módulo de entradas analógicas.

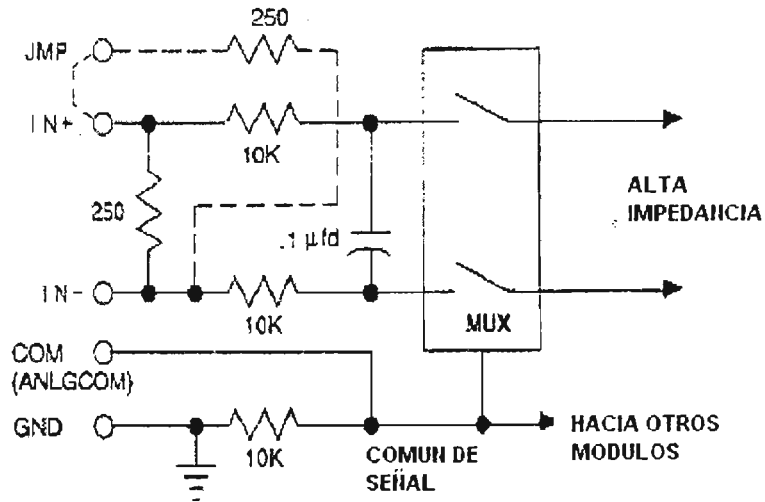


Figura 20

2.11.1.- FUNCIONES

Las salidas analógicas de alto nivel aceptan señales digitales del PLC y otros controladores. Los datos de salida son convertidos a salidas analógicas.

Las salidas analógicas usan la referencia %AQ en el PLC. Cada entrada del canal usa una palabra de 16 bits de memoria %AQ. El alambrado de campo esta diseñado para poder quitar la tarjeta terminal, y el módulo es mecánicamente ajustable para asegurar un correcto reemplazo con un módulo similar. Las referencias de las I/O son configurables sin la necesidad de jumpers ó DIP switches en e l módulo.

2.11.3.-OPERACION

La siguiente figura es un diagrama típico de las conexiones del módulo de salidas analógicas.

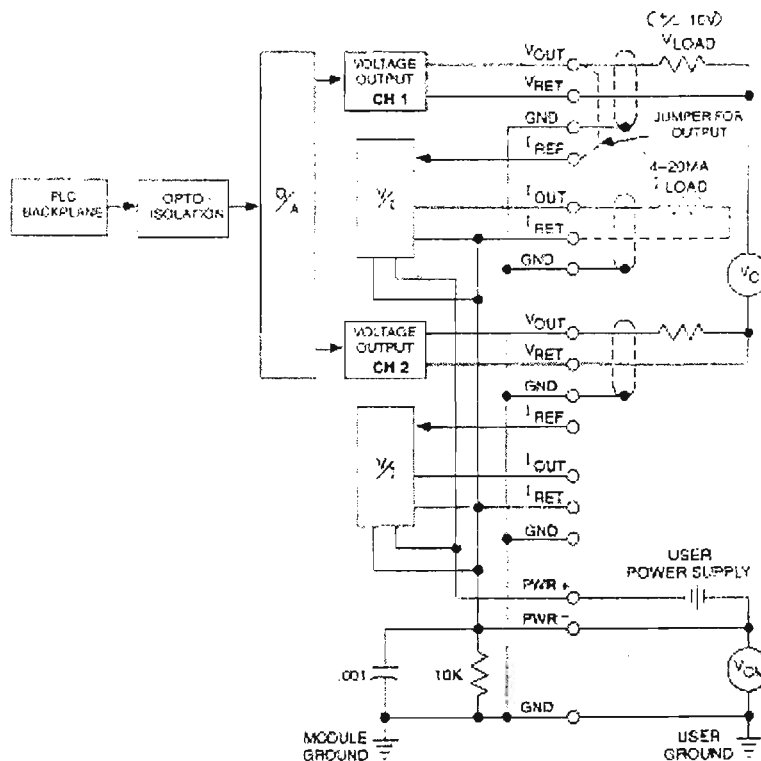
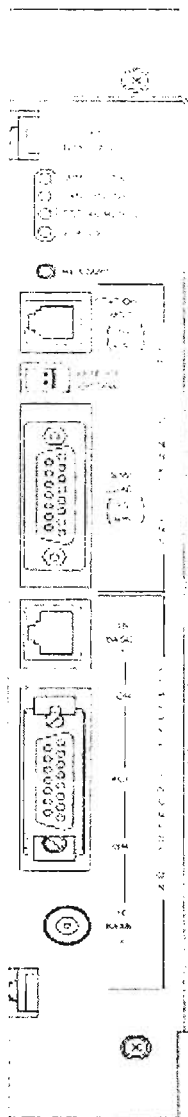


Figura 22

2.12.- MODULO DE COMUNICACIÓN ETHERNET



2.12.1.- CARACTERISTICAS

- Conexión ethernet de 10 Mbps con los PLC's IC697 vía uno de los tres puertos de red: 10BaseT, 10Base2 ó AUI
- Los puertos de red 10BaseT y 10Base2 proporcionan una conexión directa a 10BaseT ó 10Base2 con un transductor externo
- La configuración de la tarjeta es precargada y se mantiene indefinidamente, y es fácil realizar una actualización en el sistema, conectándose al puerto serial 485
- La interfase ethernet proporciona intercambio de datos, servicio de comunicación TCP/IP y servicio de programación y configuración total del PLC
- Herramientas de diagnostico.

Figura 23

2.12.2.- FUNCIONES.

La interfase ethernet proporciona un alto desempeño de comunicaciones TCP/IP para la familia de los PLC's IC697, utiliza un solo slot del rack y es configurada con el software de programación.

La interfase ethernet contiene tres puertos de red: 10BaseT (conector RJ-45), 10Base2 (conector BNC) ó AUI (conector de 15 pines). Esta interfase selecciona automáticamente el puerto de red en uso., pero no puede ser usado más de un puerto a la vez. El puerto de red 10BaseT permite conexión directa con 10BaseT a través de par trenzado con un concentrador de red o un repetidor sin un transductor externo. El puerto de red 10Base2 permite conexión directa con 10Base2 sin un transductor externo.

2.12.2.1.- LED's de indicación

En la tabla 6 se muestra los diferentes estados del led así como el estado en que se encuentran.

LED INDICADOR	ESTADO	DESCRIPCIÓN
MODULE OK	ON	Este LED estará prendido si la interfase ethernet ha pasado el diagnóstico y opera adecuadamente
	OFF	Este LED estará apagado si el módulo falla la prueba de diagnóstico. ó si un error fatal se detectó durante la operación.
	INTERMITENTE	El LED permanece intermitente durante el diagnóstico
LAN ONLINE	ON	Este LED estará prendido si la interfase ethernet está conectada a una red ethernet y lista para comunicarse
	OFF	Este LED estará apagado cuando la interfase no se comunica con la red o esta desconectado el cable. cuando existe un malfuncionamiento o se ha mandado un comando de no entrar a la red
	INTERMITENTE	Este LED permanecerá intermitente cuando la interfase ethernet este transmitiendo datos en la red
SERIAL ACTIVE	OFF	Este LED estará apagado durante la inactividad del puerto serial RS-485
	INTERMITENTE	Este LED permanecerá intermitente durante la transferencia de datos en el puerto serial RS-485
STATUS OK	ON	Este LED estará prendido cuando el módulo este operando sin ningún problema.
	OFF	Este LED estará apagado si la interfase detecta un evento durante la operación que requiera supervisión.
	INTERMITENTE	El LED permanece intermitente durante condiciones de operación especiales (varios LED's intermitentes al mismo tiempo).

Tabla 6.

2.12.3.- ESPECIFICACIONES (IC697CMM742)

La siguiente tabla muestra las especificaciones del modulo de comunicación ethernet (IC697CMM742)

Voltaje de operación del módulo	+5 VCD, +12 VCD (de la fuente del PLC)
Corriente del módulo	2.0 Amperes (+5 VCD)
Temperatura de operación del módulo	0° a 55° C
Fusible de reemplazo	1.0 Ampere, 250 Volts, 5 x 20 mm.

Tabla 7

2.13.- BLOQUES GENIUS4E

Los bloques Genius son módulos inteligentes de I/O autoconfigurables. Cada bloque tiene capacidad propia de comunicación, ya que tienen un microprocesador que proporciona un cierto número de circuitos de entrada y de salida, que pueden ser analógicas, discretas y bloques especiales que además pueden utilizar en el mismo bus.

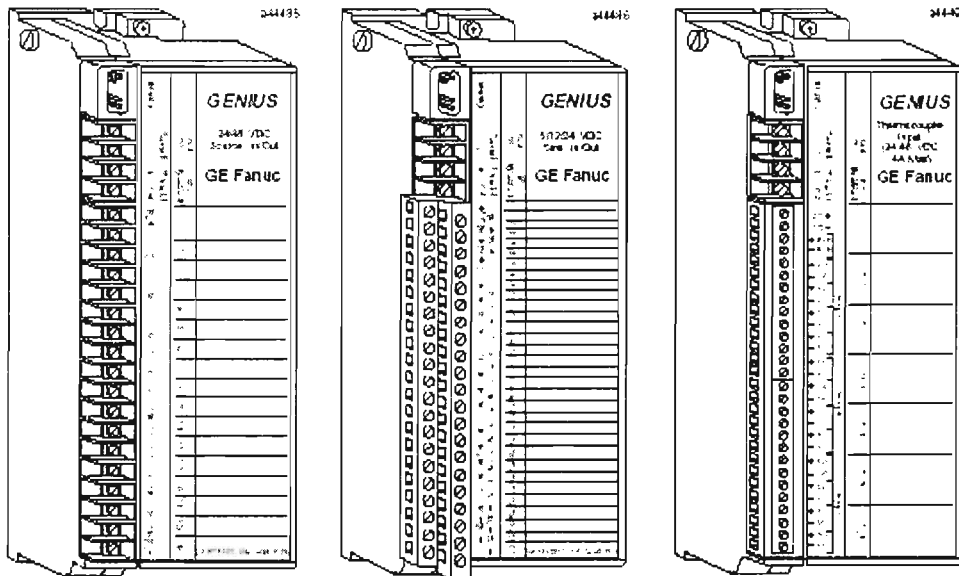


Figura 24

Un bloque del Genius contiene un conector terminal en el que se puede conectar el circuito electrónico. El conector terminal forma la base del bloque y proporciona la conexión para el dispositivo de campo, el cable del bus y del Hand Held Monitor, dicha configuración del bloque es almacenada en una memoria EEPROM.

La electrónica ensamblada del bloque contiene un microprocesador que realiza las comunicaciones entre todos los demás bloques, de cómputo, de almacenamiento de datos y de funciones similares.

Existen disponibles bloques Genius discretos y analógicos de entradas, salidas y combinados (entradas y salidas en un mismo bloque) para interconectar una amplia gama de dispositivos de campo a un bus de comunicación Genius.

2.13.1.- LOCALIZACIÓN PARA LOS BLOQUES DEL GENIUS

Los bloques montados en el rack son módulos convencionales de I/O que se pueden instalar virtualmente dondequiera, hasta una distancia de 7500 pies del PLC o de la computadora. Para comunicarse mayores distancias se deberá utilizar cable de fibra óptica. Este equipo se puede instalar dentro de los paneles, detrás del panel del operador y remotamente, pero se deberá situar en un lugar que este libre de contaminantes y en lugares frescos y sin humedad.

2.13.2.-SISTEMA DE OPERACIÓN

Un bus tiene 32 números de dispositivo potenciales (también llamados números del bloque o las direcciones seriales del bus). Se asignan cuando se configuran los dispositivos. (Los dispositivos no tienen que ser situados en el bus en secuencia del número del dispositivo).

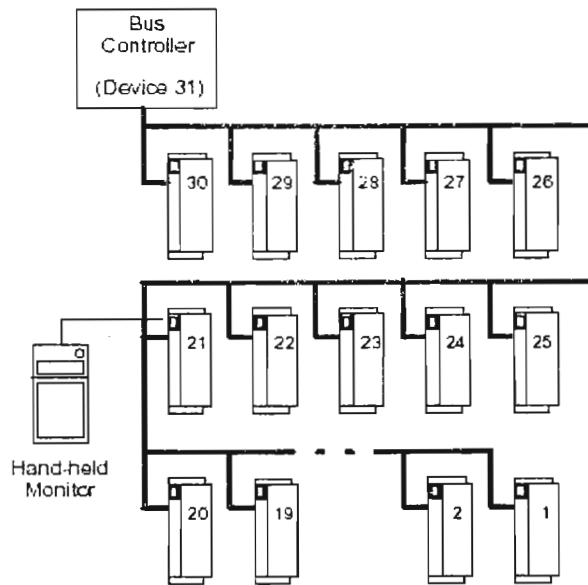


Figura 25

Las comunicaciones sobre un bus ocurren por un método llamado "Token Path". Los dispositivos pasan por un símbolo implícito, que están en secuencia por número de dispositivo desde el 0 al dispositivo 31. A esta secuencia se le llama exploración del bus. Después de que el dispositivo 31 haya terminado su recorrido, el bus se regresa a su estado original 0.

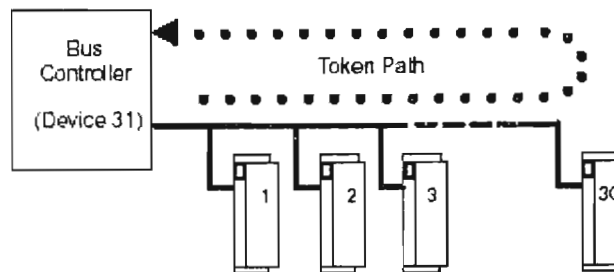


Figura 26

Mientras que un dispositivo tiene el símbolo puede enviar mensajes. Para terminar su recorrido, el dispositivo envía un mensaje "sign-off" y el símbolo pasa al dispositivo siguiente.

2.13.2.- SERVICIO Y DIAGNOSTICO DE I/O

El bloque siempre que recibe el símbolo para las comunicaciones lee todos sus el dispositivo de entradas.

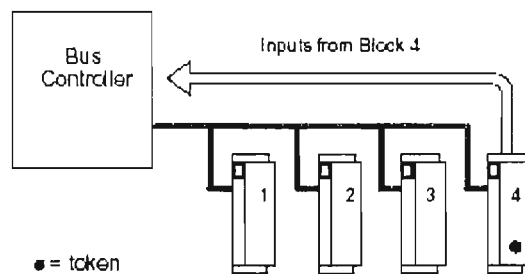


Figura 27

Si ha ocurrido una avería, el bloque puede también enviar un mensaje de diagnóstico, que proporciona información no se ha enviado ya durante la exploración actual del bus.

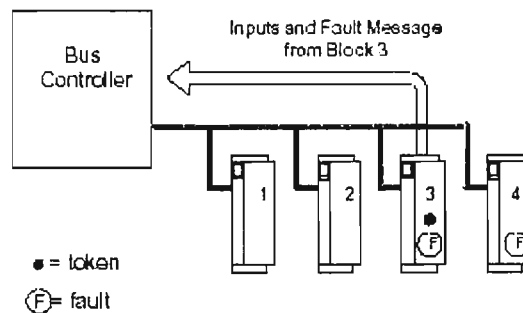


Figura 28

Solamente un mensaje de diagnóstico se puede enviar durante cualquier exploración del bus. Si un mensaje de avería se ha enviado ya (por otro dispositivo) durante esa exploración, el bloque ahorra su propio mensaje de diagnóstico hasta la exploración disponible siguiente del bus. Por ejemplo, si el símbolo está actualmente en el bloque 2 y las averías ocurren en ambos bloques 3 y 4 en el mismo tiempo, el bloque 3 puede enviar su mensaje de diagnóstico si otro mensaje no se ha enviado ya. El bloque 4 debe esperar por lo menos una exploración más para enviar su mensaje de diagnóstico.

El controlador del bus recibe todas las entradas que han sido mostradas por los bloques, y cualquier mensaje de diagnóstico en el bus. El CPU del PLC lee automáticamente estos datos del controlador del bus. Mientras que el programa de uso se ejecuta, el CPU envía las salidas y cualquier comando al controlador del bus

Cuando el controlador del bus recibe el símbolo, transmite sus datos de la salida actual y del comando. Las salidas se dirigen a cada bloque alternadamente; no se muestran. Si el programa de uso incluye cualquier comando a otro dispositivo en el bus, el controlador del bus lo envía. Entonces, el símbolo pasa al dispositivo con el número de dispositivo siguiente.

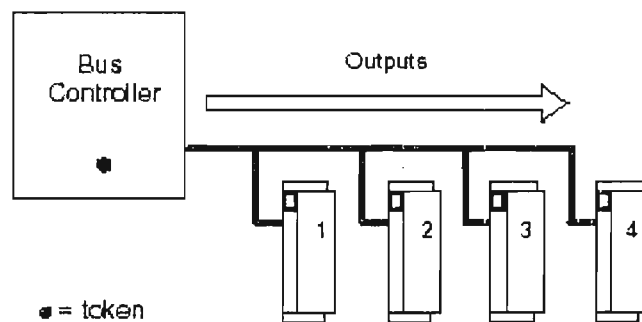


Figura 29

El Hand Held Monitor es generalmente el dispositivo con el número menor en el bus. El Hand Held Monitor puede enviar un mensaje a otro dispositivo en el bus. El símbolo entonces pasa al primer bloque de I/O. El tiempo necesario para una exploración completa del bus depende del número de dispositivos en el bus, y del tipo de mensajes que son enviados. El tiempo mínimo para una exploración del bus es 3milisegundos.

2.13.4.- CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Las ventajas potenciales que se derivarán de un sistema de Bloques Genius son cuatro importantes:

- Tecnología de lógica de datos reducida
- Un arranque más rápido
- Ahorro de costo de instalación
- Reducción del tiempo muerto
- Optimización de I/O.

2.13.4.1.- FLEXIBILIDAD DE CONFIGURACIÓN:

Los bloques Genius tienen muchas características configurables vía software dependiendo del tipo del bloque. Las características configurables típicas incluyen la divulgación de averías, tiempo del filtro de la entrada, la detección de sobrecarga y la conjunción automáticas de I/O. Por ejemplo, muchos bloques discretos tienen entradas y salidas programables, permitiendo así que cualquier circuito sea fijado en otra base terminal como de entrada o de salida. Eso significa que con varios circuitos de bloques se pueden realizar muchas combinaciones distintas de entradas y salidas.

2.13.4.2.- COSTOS REDUCIDOS DE LA INSTALACIÓN:

Los bloques terminales reducen el costo de la instalación y del cableado, se realiza una reducción en los paneles y ahorro de trabajo. Antes de comenzar a programar, el sistema entero de I/O de Genius puede ser probado y los malfuncionamientos posibles pueden ser prevenidos. Los bloques se pueden quitar e insertar sin mover el cableado de campo que está conectado con terminal.

2.13.4.3.- DIAGNÓSTICO AVANZADO

Los dispositivos del sistema pueden detectar averías internas y una variedad de otras averías en los dispositivos unidos. Muchas averías pueden ser detectadas antes de que causen un malfuncionamiento en el equipo. El sistema puede aislar e identificar específicamente averías a nivel de circuito para el mantenimiento pronto y exacto. El Hand Held Monitor puede forzar I/O por intervalos y realizar diagnóstico del cableado con o sin el CPU conectado.

2.13.4.4.- DESCRIPCIÓN DEL BUS DE COMUNICACIÓN

Cada dispositivo del bus Genius tiene un circuito integrado de interfase de comunicaciones que realiza todo el repaso del protocolo y de las fallas de comunicación. Un dispositivo prueba cada señal entrante para la secuencia del ciclo y la sincronización, realiza la mayoría de los votos para la corrección automática del error del pulso. Finalmente, el dispositivo realiza un CRC-6 (Control por Redundancia Cíclica) en el mensaje completo. Si el código del CRC es inválido, el dispositivo rechaza el mensaje. Si el mensaje es uno que requiere un reconocimiento, el dispositivo que envía repite automáticamente el mensaje hasta que se recibe automáticamente.

2.13.5.- DIAGNÓSTICO

La tabla siguiente muestra los diferentes estados para identificar la operación de los Genius Block por medio del encendido de LED's, así como su significado.

UNIDAD OK	I/O ENABLED	SIGNIFICADO
ON	ON	BLOQUE FUNCIONANDO. CPU COMUNICANDO
ON	OFF	BLOQUE FUNCIONANDO. NO HAY COMUNICACIÓN CON CPU
ON	OFF	BLOQUE FUNCIONANDO. CIRCUITO FORZADO
INTERMITENTE	ON	AVERIA EN EL CIRCUITO. CPU COMUNICANDO
INTERMITENTE	OFF	AVERIA EN EL CIRCUITO. NO HAY COMUNICACIÓN CON CPU
DESTELLEO INTERMITENTE		AVERIA EN EL CIRCUITO. CIRCUITO FORZADO
DESTELLEO SINCRONIZADO		NO HAY COMUNICACIÓN CON EL CPU; CONFLICTO CON DIRECCION DE CABLE SERIAL.
OFF	NO IMPORTA O APAGADO	NO ENCIENDE EL BLOQUE O FALLA DE BLOQUE. (PARA RTD, TERMOCOPLE, Y BLOQUES ANALOGICOS DE I/O ESTEN HABILITADOS Y EL LED APAGADO)
OFF	INTERMITENTE	INDICA CUANDO LA ELECTRONICA NO CORRESPONDE AL ENSAMBLE PARA RTD, TERMOPARES, Y BLOQUES ANALOGICOS

Tabla 8

La tabla siguiente muestra los diferentes estados para identificar la operación del bus controlador de Genius por medio del encendido de LED's, así como su significado.

MODULO OK	CANAL 1 OK	SIGNIFICADO
ON	ON	FUENTE ENCENDIDA DEL GBC: CONFIGURACION CARGADA Y VALIDADA
ON	OFF	FUENTE ENCENDIDA DEL GBC, CONFIGURACION NO CARGADA O SLOT SIN CONFIGURAR
ON	INTERMITENTE	BUS CABLEADO INCORRECTAMENTE O BUS INTERMITENTE
OFF	ON	GBC DEFECTUOSO
OFF	OFF	GBC SIN ALIMENTACION O GBC RESETEADO POR EL CPU DEL PLC
OFF	INTERMITENTE	GBC DEFECTUOSO
INTERMITENTE	ON	GBC DEFECTUOSO
INTERMITENTE	OFF	FALLA DE ALIMENTACION EN GBC; O UN SLOT VACIO ENTRE EL GBC Y EL CPU DEL PLC Ó EXISTE UN CONFLICTO ENTRE EL RACK DE EXPANSION Y EL RACK PRINCIPAL
INTERMITENTE	INTERMITENTE	CONFLICTO DIRECCIONAL CON EL BUS

Tabla 9

CAPITULO III

SISTEMA DE OPERACION DEL PLC GE FANUC 9070



CAPITULO III

SISTEMA DE OPERACIÓN DEL PLC GE FANUC 9070.

3.1 HAND HELD MONITOR

El Hand Held Monitor (HHM) es un dispositivo de interfaz con el operador que puede ser usado para configurar y monitorear I /O de los bloques Genius y el sistema de comunicaciones.

3.1.1.- CARACTERÍSTICAS DEL HHM:

- Un display LCD con cuatro líneas de 16 caracteres cada una.
- Despliegue seleccionable de idioma: Inglés, Alemán, Francés ó Italiano
- Un teclado de membrana sellado de 20 teclas

Un interruptor llave que puede ser usado para restricción de acceso del operador para ciertas funciones, así como para la selección de la aplicación.

La operación del monitor es a través del paquete de baterías, o mediante la alimentación de 115 VCA ó 230 VCA.

3.1.2.- TECLADO

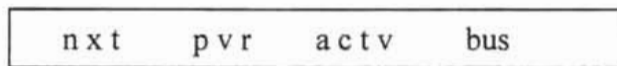
El teclado del Hand Held Monitor tiene tres tipos de teclas: Teclas de funciones (F1-F4), Teclas decimales y Teclas de operación

3.1.2.1.- TECLAS DE FUNCION

Son las cuatro teclas de la hilera superior (F1, F2, F3 y F4) que tienen las funciones para cambios que se van mostrando en el display

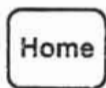


La línea inferior de la pantalla muestra la función actual de estas teclas. Por ejemplo:

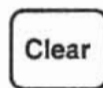


Teclas decimales.- Las teclas decimales son usadas para introducir números y cambios de signo.

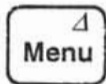
Teclas de operación.- Las cuatro teclas del lado derecho del teclado son usadas para operaciones de control del HHM:



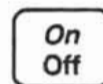
Despliega el menú de inicio



Limpia mensajes de error del HHM
Limpia fallas de Genius
Borra lo escrito previamente en teclado



Despliega la pantalla previa



Energiza o desenergiza el HHM

3.1.2.2.- DISPLAY.-

El Hand Held Monitor tiene una pantalla LCD de 4 líneas. En un Hand Held Monitor el display esta en Inglés. El idioma del display puede ser fácilmente cambiado a francés, alemán ó italiano.

Además de los caracteres alfanuméricos, el display usa los siguientes caracteres especiales:

I _T	Entrada de 3 estados
O _T	Salida con retroalimentación, ó bloque con ambas entradas y salidas
4	El circuito esta forzado en OFF
<u>1</u>	circuito esta forzado en ON
Ø	El punto del bloque de relevador está forzado abierto
<u>C</u>	El punto del bloque de relevador está forzado cerrado
B	El circuito controla un bus de comunicaciones de módulo
?	Dirección de referencia o número de dispositivo aún no asignado
*	La dirección de referencia está fuera de rango de la selección presente.

Para obtener una lista de otras abreviaciones y su significado se puede seleccionar F3 (HELP) del menú de utilerías del HHM.

3.1.3.- LLAVE INTERRUPTOR

La llave del Hand Held Monitor se usa para restringir el acceso a ciertas características del HHM. Con la llave puesta, el interruptor puede colocarse en la posición "configure" *cfg* (configuración) ó "monitor" *mon* (monitoreo).

cfg Con el interruptor en la posición Configure, todas las funciones del HHM están disponibles. En este modo, el Hand Held Monitor puede ser configurado para determinar cual de estas características será utilizable una vez que la llave sea retirada.

mon Con el interruptor en la posición Monitor, el HHM puede monitorear un bus y un bloque de datos. Además las funciones del HHM, tal como limpiar fallas o configuración de bloques de I/O, pueden usarse en modo Monitor solamente si el HHM ha sido configurado para permitir este uso.

La llave debe estar presente para poder mover el interruptor del modo de posición "Monitor" a "Configure"; la llave solo podrá ser quitada in la posición **mon**.

3.1.4.- ACCESORIOS

El Hand Held Monitor al momento de adquirirlo debe contener:

- Un robusto estuche de cuero desmontable. El estuche tiene un broche en la parte trasera para poder cargar el HHM en un cinturón
- Un paquete de baterías recargables
- Un cargador / adaptador de con 8 pies de cable
- Dos llaves para la selección e modo (llave interruptor)
- Un cable de comunicaciones removible de 1.5 metros

El Hand Held Monitor puede ser operado usando las baterías que tiene integradas o también conectándolo a una alimentación de 115 VCA ó 230 VCA.

3.1.4.1.- CARGA DEL PAQUETE DE BATERÍAS POR OPERACIÓN DE CA

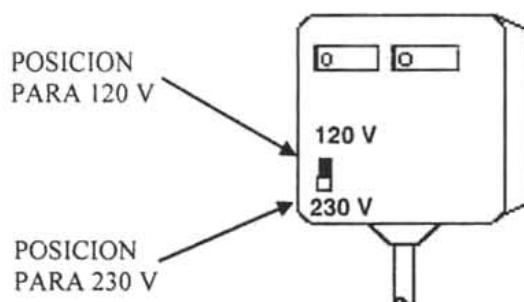
Para operar el HHM sin baterías se utiliza CA. Si el paquete de baterías es nuevo o está completamente descargado, es necesario cargarlo por al menos 20 minutos (lo más recomendable para cargar las baterías es quitarlas del HHM). Solo debe conectarse el cable del adaptador dentro del HHM, esperar 15 segundos y encender el HHM para operarlo con CA.

Es importante considerar que el uso continuo del Hand Held Monitor en modo CA por un periodo largo de tiempo provoca que el paquete de baterías se deteriore. Después de 2 años de operación con CA, el paquete de baterías no es capaz de aceptar suficiente carga para operar el Hand Held Monitor independientemente, sin embargo tendrá la capacidad de ser usado con CA.

3.1.4.2.- SELECCIÓN DE 120 VCA Ó 230 VCA

Antes de conectar el adaptador de CA dentro del Hand Held Monitor para operarlo o cargarlo, se debe estar seguro de que el interruptor del adaptador esta correctamente fijado para la entrada adecuada de alimentación (120 VCA ó 230 VAC)

El Hand Held Monitor operará mientras el adaptador este conectado.



3.1.4.3.1.- OPERACIÓN DE LA BATERÍA

El paquete de baterías del HHM proporciona más de 6 horas de operación. Para maximizar la vida de la batería, se debe permitir a la batería que se descargue totalmente entre cargas. Por lo menos se debe descargar la batería completamente una vez al mes.

Cuando la batería esta baja, despliega en la pantalla el siguiente mensaje:

```
*** LOW BATTERY ***  
*** HHM HALTED ***  
Please Recharge
```

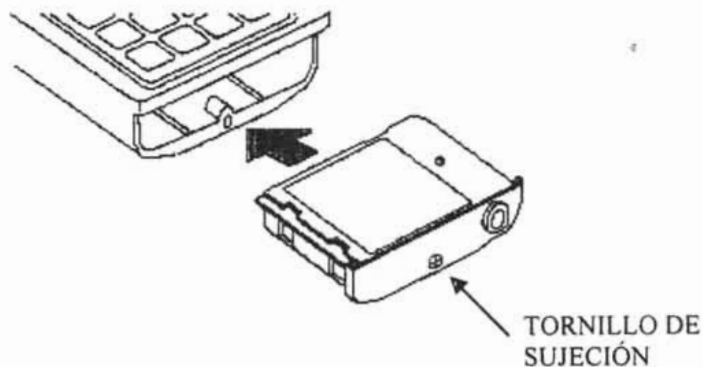
3.1.4.3.1.- CARGA DEL PAQUETE DE BATERÍAS

Cuando se adquiere un Hand Held Monitor nuevo, el paquete de baterías de este no esta cargado. Antes de usar un nuevo paquete de baterías para energizar el HHM por primera vez, se debe cargar conectándolo al enchufe del adaptador de suministro de energía por 24 horas, después de esta carga inicial, las recargas subsecuentes solo requerirán de 16 horas. Es recomendable tener un paquete de baterías de reserva para que mientras el HHM opera con un paquete el otro este siendo cargado.

Si el paquete de baterías no toma carga, esto indica que la falla esta en el paquete de baterías y no en el Hand Held Monitor, por lo que se debe probar otro paquete de baterías. Si el paquete de baterías se ha dejado descargado por un largo tiempo, será necesario quitarlo del HHM y cargarlo.

3.1.4.3.2.- REEMPLAZO DEL PAQUETE DE BATERÍAS

Para reemplazar el paquete de baterías, se utiliza un desarmador Phillips (⊗) para liberar el tornillo de sujeción que se encuentra en la parte inferior del HHM. Después deslice el paquete de baterías hacia fuera, inserte otro y apriete el tornillo.

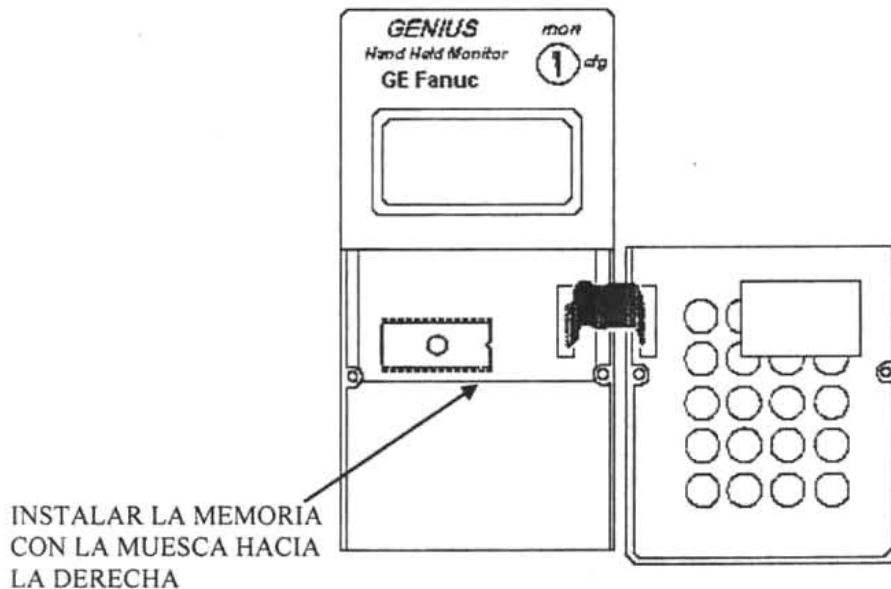


3.1.5.- CAMBIO DE MEMORIA EEPROM

NOTA: Antes que nada es importante prevenir cualquier daño al HHM, por lo tanto esta operación deberá realizarse en un área equipada con la protección adecuada a la descarga electrostática.

Se puede actualiza ó agregar nuevas características al Hand Held Monitor a través del reemplazo de la memoria EPROM, de la siguiente manera:

- 1.- El HHM se deberá desconectar si es que está conectado a una fuente de CA.
- 2.- Quitar el paquete de baterías del HHM.
- 3.- Quitar los 2 tornillos de cabeza Phillips (⊕) localizados cerca de las teclas 7 y Home en el frente del Hand Held Monitor
- 4.- Después de quitar los tornillos, abra el teclado hacia la derecha (como se ilustra abajo). No es necesario quitar el conector



- 5.- Quite la memoria usada. Lo recomendable es hacerlo con una herramienta de extracción, pero si no se cuenta con ella, puede usarse cuidadosamente un pequeño desarmador para levantar la memoria.

6.- Inserte la nueva EPROM dentro de la base. Es muy importante señalar que colocar la memoria al revés puede causar daños al Micro y destruir la EPROM, La memoria de reemplazo podrá ser más grande, pero deberá ser colocada siempre con la muesca hacia el conector.

7.- Vuelva a colocar la tapa del teclado apretando los 2 tornillos de sujeción.

8.- Por ultimo reinstale el paquete de baterías.

3.1.6.- ENCENDIDO DEL HAND HELD MONITOR

Con el paquete de baterías cargado, o con el HHM conectado a una fuente de energía apropiada de CA, se presiona la tecla ON/OFF para encender el Hand Held Monitor.

Precaución: No conectar o desconectar el HHM de algún dispositivo o conector mientras este se encuentre encendido, ya que conectarlo o desconectarlo mientras esta encendido podría interrumpir las comunicaciones en el bus.

Cada vez que se encienda el Hand Held Monitor, este ejecutará una breve auto-prueba.

```
GENIUS HHM (version)
COPR. (date)
GE Fanuc N. A.
SELF TEST WORKING
```

3.1.6.1.- SELECCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE BAUDS

Antes de que el Hand Held Monitor termine la auto-prueba, la siguiente pantalla aparecerá:

```
HHM BAUD RATE
ACTIVE = 153.6 K ST
MUST MATCH BUS
      Chng      ok
```

Esta pantalla muestra la proporción de "baudaje" actual que esta configurado para el Hand Held Monitor. La proporción de baudaje debe ser la misma para todos los dispositivos en el bus.

1.- Si la proporción de bauds corresponde, presione F4 (OK)

Si la proporción de bauds no corresponde, presione F2 (Change). La pantalla del HHM cambiará para permitir que se pueda seleccionar un a proporción diferente:

```
HHM BAUD RATE
ACTIVE = (baud rate)
PROG   = (baud rate)
      Tgl  entr  ok
```

Con la llave en la posición cfg, presione F2 (Toggle). La selección de cambia a 76.8K, 38.4K, 153.6K extended, y regresa a 153.6 K estándar

Cuando la proporción correcta de bauds aparezca en la línea 3, presione F3 (Enter). Después presione F4 (ok) para regresar a la primera pantalla de selección de bauds

2.- Presione F4 (ok) para desplegar el menú de inicio

3.1.6.2.- Despliegue del menú de inicio

La siguiente pantalla es el menú de inicio del Hand Held Monitor:

```
F1: HHM UTILITIES
F2: ANALIZE
F3: CONFIGURACION
F4: DEVICE MEMORY
```

El menú de inicio también despliega:

A.- Presionando F4 (OK) desde la primera pantalla de la proporción de baudaje

B.- Presionando la tecla **Home** o la tecla **Δ Menú** desde un nivel inferior de la pantalla.

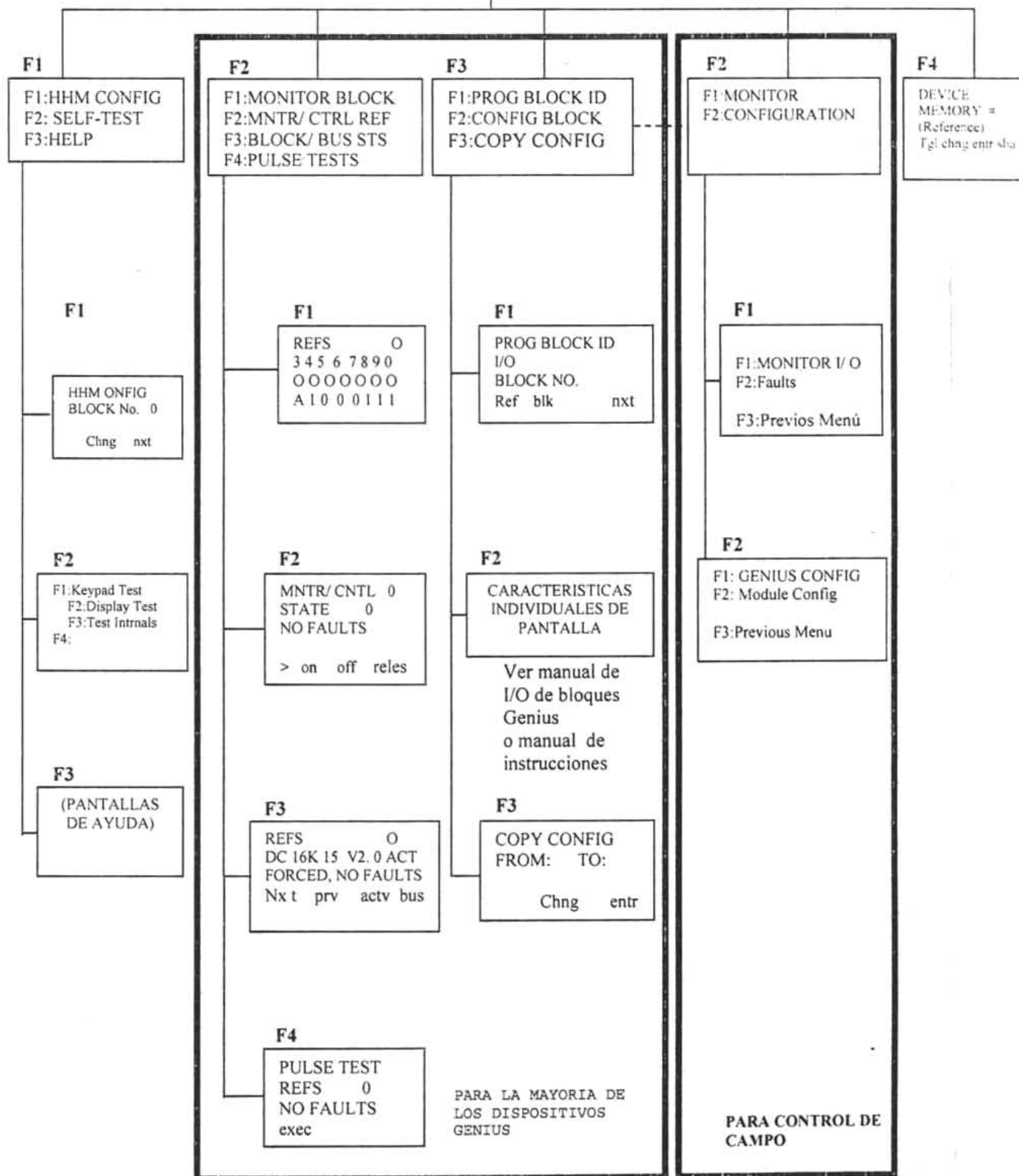
Use el menú de inicio para acceder a cualquiera de las otras funciones del HHM, como se muestra a continuación:

Se debe tomar en cuenta que las diferentes pantallas aparecen dependiendo del tipo de dispositivos que esta actualmente en comunicación con el HHM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

PANTALLA PRINCIPAL DEL HHM

F1: HHM UTILITIES
 F2: ANALYZE
 F3: CONFIGURATION
 F4: DEVICE MEMORY



3.1.6.3.- CONFIGURACIÓN DEL HAND HELD MONITOR

El HHM tiene la opción de cambiar las siguientes características de operación:

- Formato de referencia del PLC
- Proporción de baudaje 153.6 Kbaud "estándar"
- Número de dispositivo configurado a 0 (cero)
- Despliegue de idioma Inglés
- Apagado automático después de 10 minutos de inactividad
- Configuración de bloques I/O habilitados
- Forzamiento de circuitos de I/O habilitados

Para cambiar la configuración se debe seleccionar F1 (HHM UTILITIES) del menú de inicio para acceder al menú de utilidades, que es el siguiente:

```
F1: HHM CONFIG
F2: HHM SELF TEST
F3: HELP
F4:
```

Así que para cambiar la configuración del HHM, de este menú se selecciona F1 (HHM CONFIG).

NOTA: La llave del HHM debe girarse hacia la posición **cgf**. Después de seleccionar la configuración deseada, se debe girar la llave hacia la posición **on** de la llave interruptor y quitar la llave para prevenir cambios no deseados.

3.1.6.3.1.-Cambio del número de dispositivo del HHM

El número de dispositivo (dirección del bus serial) asignado al Hand Held Monitor aparecerá en 2 líneas de la primera pantalla de configuración:

```
HHM CONFIG
BLOCK NO. 0

      C h n g           n x t
```

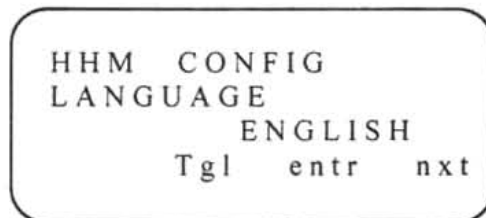
Cada dispositivo en un bus Genius debe tener un número de dirección única en el bus serial. Un HHM nuevo tiene el número 0. Sin son varios los HHM's usados en el mismo bus, cada uno de ellos debe ser asignado a diferentes números de dispositivos. Si se desea cambiar el número de dispositivo del HHM, se debe hacer lo siguiente:

Presionar la tecla **ON** e ir al menú de inicio, seleccionar F1 (HHM Utilities), después F1 (HHM Config).

Del menú Config del HHM presionar F2 (Change) para limpiar o borrar el número de dispositivo existente. Ahora se debe introducir el nuevo número y presionar F3 (Enter).

3.1.6.3.2.-CAMBIO DE IDIOMA DEL HHM

El siguiente display muestra la selección actual del idioma.

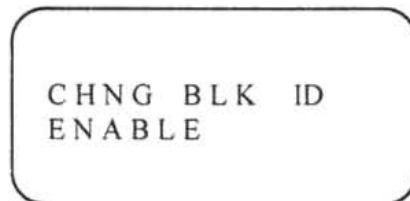


```
HHM CONFIG
LANGUAGE
      ENGLISH
Tgl  entr  nxt
```

Presione F2 (Tgl) para cambiar el idioma del display (inglés, francés, alemán e italiano). Después presione F3 (entr) para salvar los cambios

3.1.6.3.3.- HABILITACIÓN Y DESHABILITACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CAMBIAR LOS PARÁMETROS ID DE LOS BLOQUES

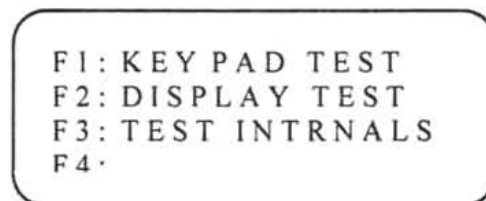
El siguiente display muestra si el Hand Held Monitor es capaz de configurar el número de bloque (dirección del bus serial) del bus de dispositivos, así como también los circuitos de I/O combinados de algunos tipos de bloques de I/O.



Esta selección también determina si el HHM es capaz de asignar la dirección de referencia de los bloques de I/O, o cambiar el "mapeo" de I/O de un escáner remoto. Para habilitar o deshabilitar esta capacidad, presione F2 (Tgl), después F3 (Enter).

3.1.6.4.-PRUEBAS DE OPERACIÓN DEL HAND HELD MONITOR

Si se desea probar el display, teclado o los circuitos electrónicos internos del HHM, se debe presionar F2 (HHM SELF-TEST) del menú Utilities. Aparecerá el siguiente menú de pruebas:



3.1.6.4.1.-PRUEBA DE TECLADO

Se debe presionar F1 (KEYPAD TEST) para observar las indicaciones del HHM:

```
KEY PAD TEST  
STRIKE ANY KEY  
KEY =  
MON/CFG KEY = CFG
```

Ahora se debe presionar cualquier tecla que se quiera probar, cada tecla presionada será mostrada en el display, excepto las teclas **Home**, **Menú** y **ON/OFF**.

Para probar la operación del interruptor de llave, se gira la llave y se observa en la línea inferior del display la, indicación debe cambiar de acuerdo a lo seleccionado.

3.1.6.4.2.- PRUEBA DE LA PANTALLA

Para esta prueba se presiona F2 (DISPLAY TEST) del menú Utilities del HHM. La primera pantalla despliega las letras mayúsculas y caracteres especiales

```
DISPLAY TEST  
ABCDEFGHIJKLMNOP  
QRSTUVWXYZ Ø 12345  
6789 : > ? - . / _ @ O T I T
```

La siguiente pantalla muestra las letras minúsculas. Presione Home para regresar al menú de inicio.

3.1.6.4.3.- PRUEBAS DE ELECTRÓNICOS INTERNOS

Para esta prueba se debe presionar F3 (TEST INTRNALS) desde el menú Self-Test. Después de un momento, el HHM desplegará:

```
TEST INTRNALS
SELFTEST WORKING
exec
```

Si un error ocurre, uno de los siguientes mensajes aparecerá:

```
E:PROCESSOR FAIL
E:RAM FAILURE
E:EPROM FAILURE
E:EEPROM FAILURE
E:COMM ERROR
```

Presione la tecla **Clear** e intente de nuevo la prueba. Si el mensaje aparece de nuevo, reemplace el HHM.

El mensaje de COMM ERROR podría indicar que el Hand Held Monitor no está conectado correctamente a un bus terminal.

3.1.7.- CONFIGURACIÓN DE DISPOSITIVOS

EL Hand Held Monitor puede ser utilizado para configurar una gran variedad de dispositivos. Algunos de estos dispositivos son:

- Bloques Genius, bloques de contadores de alta velocidad y bloques de potencia
- Escáner de I/O remoto de la serie 90 70
- Estaciones de control de campo

3.7.1.- CONFIGURACIÓN EN LÍNEA Y FUERA DE LÍNEA (ONLINE & OFFLINE)

Los dispositivos pueden ser configurados antes o después de su instalación. Si se anexa un nuevo dispositivo a un bus existente que esta trabajando a un baudaje que no sea 153.6 Kbaud estándar, el dispositivo debe ser primero configurado fuera de línea. Se debe tener cuidado cuando se anexa un dispositivo nuevo al sistema ya existente. Se debe tener la seguridad de que la proporción de baudaje configurada para el nuevo dispositivo sea igual a la del sistema, nunca se debe combinar proporciones de baudaje en un bus.

Configuración en línea (online)

Cuando se configure un dispositivo en un bus de operación, el Hand Held Monitor debe ser conectado en un solo dispositivo dentro del bus. Si los dispositivos están configurados en línea, el HHM automáticamente verifica conflictos para direcciones de referencia del PLC.

Configuración fuera de línea (offline)

Es más conveniente configurar los dispositivos fuera de línea. Cada dispositivo necesitará ser conectado a una fuente de energía y conectado a tierra. Para preparar un dispositivo para ser configurado en línea se necesita lo siguiente:

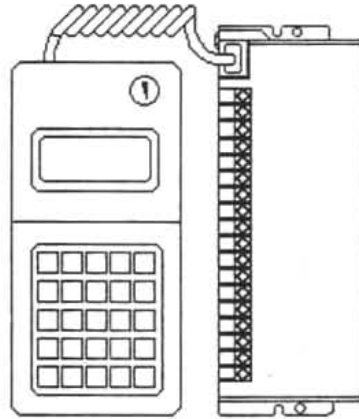
- Se conecta una resistencia de 75 Ohms entre las terminales seriales 1 y 2, o usarse una resistencia de terminación de 75 Homs (ICBLM508).
- Agregar una correa de tierra al tornillo de conexión de tierra del dispositivo. Debe asegurarse de que la correa sea conectada a tierra física.
- Alambrar el dispositivo a la fuente y aplicarle energía.

Precaución: Si el dispositivo no esta aterrizado correctamente, los voltajes peligrosos que existen podrían causar serias heridas e incluso la muerte.

3.1.7.2.- INICIO DE CONFIGURACIÓN

Para asignar una dirección a un bus serial, el HHM debe ser directamente conectado al dispositivo que va a ser configurado. Características adicionales pueden ser configuradas con el HHM conectado a algún punto en el bus. En este caso, el dispositivo que esta siendo configurado debe ser seleccionado como el dispositivo activo (en la pantalla "Status" del bus / en el bloque).

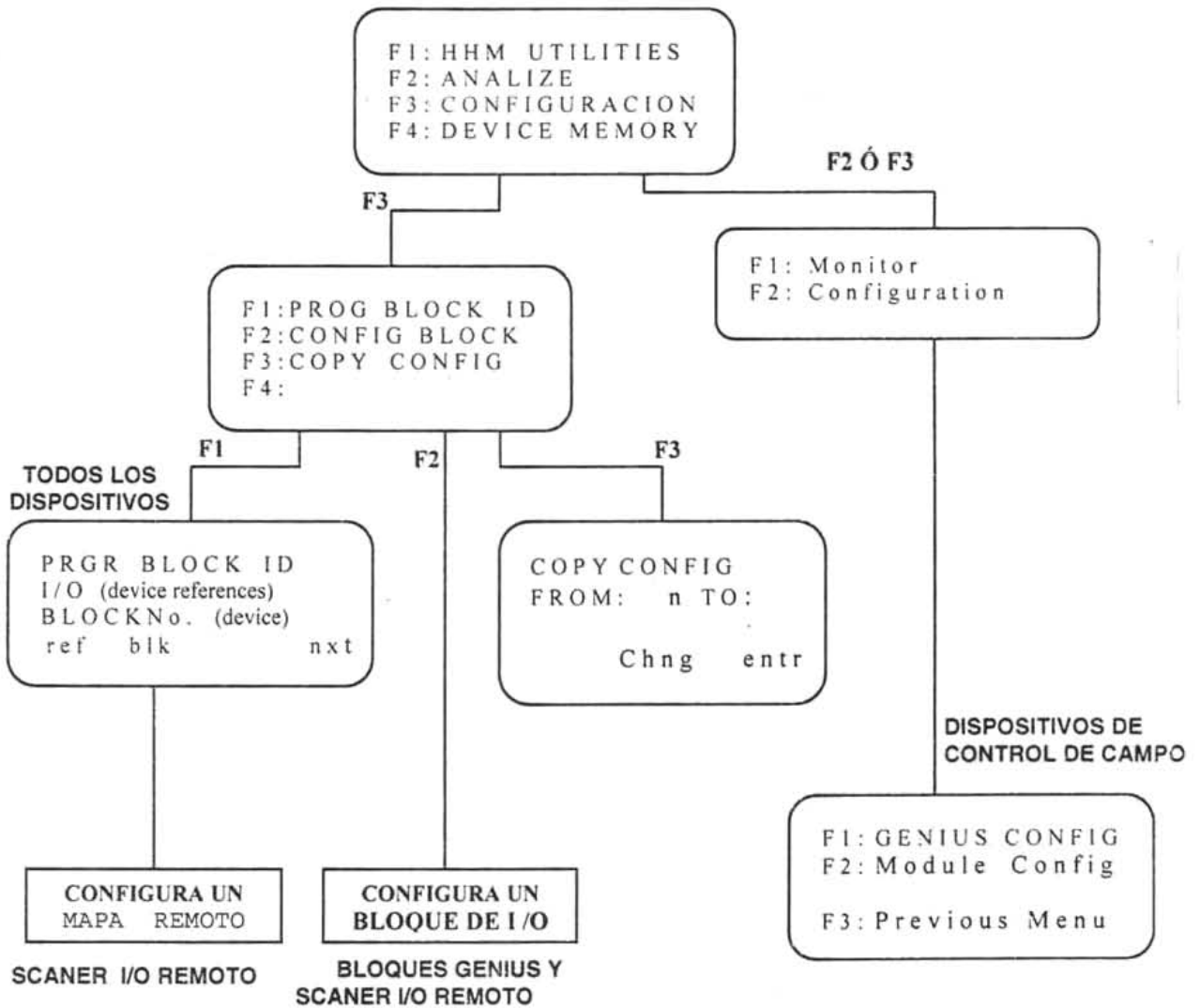
Se comienza con el Hand Held Monitor apagado, se conecta el HHM al dispositivo (como se muestra abajo) ó a otro punto de conexión del bus.



Enseguida se enciende el Hand Held Monitor, y después de que termine su secuencia de encendido, el menú de inicio aparecerá. La opción de configuración de cambio de bloque (Config Block) se debe habilitar para completar las instrucciones en esta sección. Para un dispositivo nuevo, las opciones de Cambio de ID de un Bloque (Change Block ID) y Cambio de Baudaje de un bloque (Change Bloque Baud) del HHM también deben ser habilitadas.

3.1.7.2.1.- DESPLIEGUE DE LOS MENÚS DE CONFIGURACIÓN

La siguiente ilustración muestra como acceder a los menús de configuración de dispositivos del HHM, desde el menú principal:



Para todos los dispositivos, se debe seleccionar F3 (Configuration), después F1(Program Block ID) para configurar las características requeridas de un bloque.

1. Número de dispositivo (dirección serial del bus)
2. Tipo de I/O para bloques de entrada /salida.
3. Referencias del CPU
4. Proporción de Baudaje.

Para configurar un bloque Genius se selecciona F3 (Configuration) del menú principal, después F2 (Configure Block) para ver y modificar otras características. También se puede usar F3 (Copy Configuration) para copiar una configuración de un bloque a otro en el mismo bus.

Para configurar un dispositivo de control de campo, se selecciona F2 (Analyzer) ó F3 (Configuration) desde el menú principal. El HHM desplegará entonces una configuración especial de pantallas para control de campo (El dispositivo actualmente activo debe ser el dispositivo de campo para el cual aparecen estas pantallas).

Si aparece el mensaje: **E : CONFIG PROTECT**, se puede quitar la protección de configuración a través de:

- Moverse a través de las pantallas de configuración hasta llegar a la pantalla de protección de configuración.
- Presionando F2 (Toggle) para seleccionar DISABLED (deshabilitado) ó ENABLE (habilitado).
- Presionar F3 (Enter) para guardar la selección.
- Presionando F4 (Next) para ir a la primer pantalla de configuración, Δ MENU para regresar al menú de configuración ó MENU para regresar al menú de inicio.

3.1.7.2.2.- CONFIGURACIÓN DE UN BLOQUE GENIUS

Para configurar las características individuales de un bloque Genius debe estar el dispositivo "activo".

Para realizar la selección del dispositivo activo:

1. Desde el menú Analyze, se selecciona F3 (Block/Bus/Status)
2. Presionar F1 (Next) ó F2 (Previous), para acceder a la pantalla de descripción del dispositivo
3. Cuando el dispositivo deseado aparezca, presionar F3 (Active) para hacer a este dispositivo activo
4. Por último se debe presionar Δ MENU dos veces para regresar al menú de inicio.

3.1.7.2.3.- CONFIGURACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE

Se selecciona F3 (Configuration), después F2 (Config Block). Para los bloques Genius, el HHM muestra el primer despliegue de configuración. Por ejemplo:

```
PULSE TEST      01
REFS (block references)
ENABLED
      Tgl   entr   nxt
```

El HHM muestra las características que serán configuradas, y también muestra el estado actual de la característica.

3.1.7.2.4.- INSTRUCCIONES DE CONFIGURACIÓN

Para avanzar a través de las pantallas de configuración del HHM y realizar los cambios que se necesiten, se usa la tecla F4 (Nxt). Se pueden recorrer a través de las distintas características sin realizar entradas de datos o cambios.

Para cambiar una característica, se usan las teclas TGL y CHNG para seleccionar las opciones o introducir otros valores. En las pantallas que son usadas para introducciones individuales de las opciones de circuitos de I/O, se usa la tecla F1 (>) para escoger un circuito, después seleccione la opción usando la tecla TGL ó CHNG. En algunas pantallas, se pueden introducir nuevos valores desde el teclado.

Presione la tecla F3 (Enter) para guardar cada cambio realizado.

3.1.7.2.5.- COPIA DE UNA CONFIGURACIÓN

Si existen dispositivos similares en un bus de operación, se puede usar la característica de copia de configuración de uno a otro. Ambos dispositivos deben tener un número de dispositivo ya configurado, y deben operar con la misma proporción de baudaje. El dispositivo al cuál será copiada la configuración no debe tener protección de configuración.

El dispositivo del cuál será copiada la configuración debe ser el dispositivo activo (se debe mover el HHM al bloque o seleccionarlo desde la pantalla Block / Bus Status).

Para comenzar, presiona F3 (Copy Configuration) del menú de configuración. El HHM muestra:

```
COPY CONFIG
FROM:      n  TO:
          C h n g   e n t r
```

El número de dispositivo, del dispositivo activo aparece al lado de la palabra FROM. Introduzca el número de dispositivo del dispositivo al cual será copiada la configuración. Presione F3 (Enter).

Por último presione la tecla F4 (Execute) y la configuración será copiada.

3.1.7.3.- MONITOREO DEL BUS Y SUS DISPOSITIVOS

Despliegue de información acerca de los dispositivos

Seleccionando F3 (Block /Bus Status) del menú Analyze se puede:

- Desplegar las referencias asignadas a algún dispositivo
- Desplegar el nivel de revisión de algún dispositivo
- Desplegar la descripción y la dirección de datos globales de un bus controlador
- Desplegar el estado de fallas de un bloque Genius o un escáner I /O remoto
- Seleccionar el dispositivo activo
- Limpiar todas las fallas en el dispositivo activo
- Accesar al despliegue del estado del bus

Esta pantalla proporciona una manera rápida de verificar fallas y circuitos "forzados" antes de iniciar en un sistema.

Un ejemplo de despliegue del estado del bloque / bus se muestra a continuación:

```
REFS (device references) 01
DC16K 15 v2.0ACT
FORCED, NO FAULTS
nxt prv actv bus
```

3.1.7.3.1.- BLOQUE GENIUS (DISCRETO)

La línea 1 muestra la referencia de I/O usada por el dispositivo. Si aparecen símbolos como * en lugar de referencias, las referencias de los dispositivos son incorrectas para el tipo de CPU que se está utilizando.

La línea 1 proporciona información acerca del dispositivo que está desplegando actualmente:

- I = Bloque de entrada
- O = Bloque de salida
- O₁ = Bloque con entradas y salidas
- A = Bloque análogo, RTD o termopar

La línea 2 identifica el dispositivo y muestra su dirección de bus serial (también llamado número de dispositivo ó número de bloque), y el nivel de revisión.

La línea 3 muestra si el dispositivo presente tiene algún forzamiento o falla. Si el dispositivo es de control de campo, la presencia de fallas no se indica en la pantalla.

3.1.7.3.2.- SELECCIÓN DE OTRO DISPOSITIVO

Se presiona F1 (Next) o F2 (Previous) como sea necesario para desplegar información acerca del dispositivo.

Condiciones pobres del bus pueden causar que el HHM no despliegue un dispositivo que está presente en el bus. Cuando esto suceda se tratará de mover el HHM a un conector diferente en el bus. Ocasionalmente este problema es causado por algunos bloques Genius más viejos que no se comunican adecuadamente con el HHM. Si el problema persiste, tales bloques deberán ser actualizados ó sustituidos.

3.1.7.3.3.- SELECCIÓN DEL DISPOSITIVO ACTIVO

Inicialmente, el dispositivo activo es el único que esta conectado al HHM. Se puede desplegar información acerca de otros dispositivos sin la necesidad de hacerlos "activos", sin embargo para muchas funciones el HHM debe estar conectado a otro o a otros dispositivos que sean activos.

3.1.7.3.4.-LIMPIEZA DE FALLAS DE LA PANTALLA BLOCK/BUS STATUS

Solo presionando la tecla **CLEAR** de esta pantalla se borran todas las s fallas en el dispositivo activo. En el caso de los bloques Genius, si se quiere limpiar una falla de un circuito específico, se selecciona F2 (Monitor/Control Reference) del menú Analyze.

3.1.7.3.5.- MONITOREO DEL ESTADO DEL BUS

Para desplegar el número de dispositivos que actualmente están operando en el bus, y el "scaneo" de tiempo actual del bus, se selecciona F4 (Bus) de la pantalla Block/Bus Status.

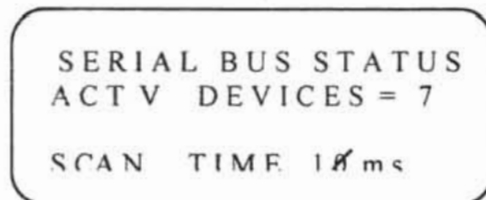


```
SERIAL BUS STATUS  
ACT V DEVICES = 7  
SCAN TIME 18 ms
```

El "scaneo" de tiempo del bus mostrado es redondeado a los milisegundos inmediatos inferiores.

3.1.7.3.5.- MONITOREO DEL ESTADO DEL BUS

Para desplegar el número de dispositivos que actualmente están operando en el bus, y el "scaneo" de tiempo actual del bus, se selecciona F4 (Bus) de la pantalla Block/Bus Status.



El "scaneo" de tiempo del bus mostrado es redondeado a los milisegundos inmediatos inferiores.

3.1.7.3.6.- MONITOREO DE UN BLOQUE GENIUS

Se selecciona F4 (Monitor Block) del menú Analyze para:

- Desplegar el tipo de I/O de todos los circuitos en el bloque activo
- Desplegar (no cambia) forzamientos en el bloque activo
- Despliega el bus que esta en ese momento seleccionado por el controlador

3.1.7.3.7.- GENERAR EL BLOQUE ACTIVO

Si el bloque seleccionado no esta en ese momento como "activo", se deben seguir los siguientes pasos:

1. Desde el menú Analyze, seleccionar F3 (Block /Bus Status)
2. Presione F1 (Next) ó F2 (Previos), para acceder a la pantalla de descripción de los dispositivos.

3. Cuando la pantalla del bloque aparezca, presione F3 (active) para hacer a este dispositivo activo
4. Presione Δ **MENU** para regresar al menú Analyze.

Después de seleccionar el dispositivo activo, use F1 (Monitor Block) para observar este dato. El siguiente es un ejemplo del desplegado para un bloque I/O discreto.

R E F S	(block references)							0 ₁
3	4	5	6	7	8	9		*
B _s	0 ₁	0 ₁	1	0 ₁	0 ₁	0 ₁	0 ₁	1
A	1	*	1	1	*	*	<u>1</u>	<u>1</u>

Referencias del bloque

En todas las pantallas del bloque para un Genius, la línea muestra las referencias del bloque. Si en ves de estas aparecen símbolos (*), la referencia esta fuera de rango para el CPU huésped que actualmente esta configurado para el Hand Held Monitor

3.1.7.3.7.1.- DESPLIEGUE DEL MONITOR PARA UN BLOQUE DE I/O DISCRETO

Para un bloque discreto, el display del monitor muestra el tipo de I/O y estado actual de cada circuito. El siguiente es un ejemplo de display para un bloque de I/O de ocho circuitos:

R E F S	(block references)							0 ₁
3	4	5	6	7	8	9		*
B _s	0 ₁	0 ₁	1	0 ₁	0 ₁	0 ₁	0 ₁	1
A	1	*	1	1	*	*	<u>1</u>	<u>1</u>

La línea 1 indica el tipo de I/O del bloque:

- I = Entrada
- O = Salida
- 0₁ = Combinación (I/O)

La línea 2 muestra el último dígito de la dirección de referencia de cada uno de los circuitos. La abreviación en la línea 3 describe el tipo de I/O de cada circuito:

- I = Entrada
- I_T = Entrada de tres estados
- O = Salida
- O_i = Salida con retroalimentación
- B_S = Circuito que controla un BSM

La línea 4 muestra el estado actual de cada circuito. Esta información se actualiza continuamente tanto como los cambios de estado de I/O

El número subrayado significa que el circuito es forzado (y no refleja el estado actual del circuito)

- A = Bus A
- A = Forzado al bus A
- B = Bus B
- B = Forzado al bus B

Si el circuito es configurado a un controlador BSM, el bus seleccionado es desplegado en la línea 4. Si es forzado, la letra del bus activo esta subrayado.

3.1.7.3.7.2.- DESPLIEGUE PARA UN BLOQUE DISCRETO DE SALIDA DE RELEVADOR

- Ø = En OFF
- Ø = Forzado en OFF
- 1 = En ON
- 1 = Forzado en ON

Para un bloque de relevador, la pantalla del monitor muestra el estado actual abierto (O) ó cerrado (C) de todas las salidas de relevador:

R	E	F	S	(block references)										0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	Ø
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	C	<u>C</u>	O	O	O	O	O	C	O	O	C	C	C

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

La línea 2 muestra el último dígito de la dirección de referencia de cada uno de los circuitos. Las "O" en la línea 3 muestra que cada uno de los circuitos es una salida. La

línea 4 muestra cada estado presente de los relevadores de salida, si la letra esta subrayada significa que el relevador esta forzado

3.1.7.3.7.3.- DESPLIEGUE DEL MONITOR PARA UN BLOQUE ANALÓGICO

Para un bloque análogo, cada pantalla del monitor muestra el valor actual de dos circuitos al mismo tiempo. Este es un ejemplo del display:

REFS	(circuit references)	A
I1:	18357	
I2:	29 0 61	FRC

La línea 1 indica que el bloque es un bloque análogo (A). La línea 2 y 3 despliegan el valor actual de dos circuitos. En un bloque análogo, cada circuito puede reportar cualquier dato análogo no convertido, o datos que han sido escalados para ser adecuado para la aplicación.

La abreviatura **FRC** significa que un valor es forzado.

Se presiona F1 (>) para desplegar el siguiente par de circuitos.

3.1.7.3.7.4.- DESPLIEGUE PARA UN BLOQUE DE RTD Ó TERMOPAR

Para un bloque de entradas de RTD ó termopar, la pantalla mostrará el valor actual de las dos entradas al mismo tiempo. Los valores reportados por el bloque pueden expresarse en décimos de grados (Celcius ó Fahrenheit), décimos de Ohms, ó conteos no convertidos. Este es un ejemplo de cómo aparece el display:

REFS	(circuit references)	A
I1:	150.0	C
I2:	25.0	C

La línea 1 indica que el bloque es un bloque análogo (A). La línea 2 y 3 despliega los valores de entrada. La abreviatura FRC significa que un valor es forzado.

Se presiona F1 (>) para desplegar el siguiente par de entradas.

- O = Abierto
- A = Forzado abierto
- B = Cerrado
- B = Forzado cerrado

3.1.7.3.8.- MONITOREO Y CONTROL INDIVIDUAL DE CIRCUITOS EN UN BLOQUE GENIUS

Se selecciona F3 (Monitor/Control reference) desde el menú analyze para:

- Desplegar el estado presente o el valor de cualquier circuito en el bloque activo
- Desplegar el estado de diagnostico de algún circuito
- Aplicar y retirar forzamientos de circuitos individuales
- Aplica un forzamiento a un interruptor de bus en un bus doble
- Limpiar fallas de circuitos individuales

Activando el bloque

El bloque el cual el circuito será monitoreado ó controlado deberá primero ser "activado" a través de los siguientes pasos:

1. Del menú Analyze, seleccionar F3 (Block/Bus Status).
2. Presiona F1 (Next) ó F2 (Previos), para seleccionar la pantalla de descripción del dispositivo.
3. Cuando la pantalla del bloque aparezca, presione F3 (Active) para hacer al dispositivo activo
4. Presione **Δ MENU** para regresar al menú analyze

Desde el menú analyze presione F2.

Cada pantalla de Monitoreo/ Referencia de control proporciona información acerca de un circuito, canal ó valores de dato. Por ejemplo:

```
MNTR  441 - 464 A  
I2:    -19370  
NO FAULTS  
> force      reles
```

La línea 1 muestra las referencias usadas por ese circuito. Si dicha referencia está fuera de rango para el CPU configurado para el Hand Held Monitor, la línea 1 mostrará:

```
MNTR (circuit number) + * A
```

Por ejemplo, el primer circuito en el bloque aparece como: 1 + *

CAPITULO IV PROGRAMACION DEL PLC

MICRO 90-20 90-70
1 Progra 2 Config 3 PCOP 4 APM 5 90-70 6 Tools 7 Util 8 Conenu 9 Setup 10 Exit

**LOGICMASTER 90 SOFTWARE
FOR SERIES 90 (c) PROGRAMMABLE CONTROLLERS**

Shift-F1	...	Series 90 Micro Programmable Controller
Shift-F2	...	Series 90-20 Programmable Controller
Shift-F3	...	Series 90-30 Programmable Controller
Shift-F5	...	Series 90-70 Programmable Controller

F1	...	Logicmaster 90 Programmer Package
F2	...	Logicmaster 90 Configuration Package
F3	...	PCOP Development Package (PCOP)
F4	...	Axis Positioning Module Package
F5	...	Operator Interface Utilities
F6	...	C Development Utilities
F7	...	Logicmaster 90 Utilities
F8	...	User Command Menu
F9	...	Logicmaster 90 Setup Package
F10	...	Exit to DOS

Use the Shift-function keys to select PLC type.
Use the function keys to start software package.

C:\LM90

CAPITULO IV

PROGRAMACION DEL PLC GE FANUC 9070

A continuación se describen algunas características del software de programación Logicmaster 90-70. La edición y despliegue del programa se pueden proteger mediante el uso de passwords sobre todo si se trabaja en línea (**ON LINE**). A continuación se muestran las siguientes secciones:

Sección	Título	Descripción
1	Elementos de la lógica de escalera del programa	Conjunto de instrucciones para edición de la serie 90-70.
2	Formato del programa	Describe el formato de renglones lógicos de la escalera
3	Entrada al programa	Describe como se insertan elementos y funciones lógicas en el programa y tres caminos para salir de un renglón.

4.1.- SECCIÓN 1: ELEMENTOS DE LA LÓGICA DEL PROGRAMA

Las tablas de esta sección muestran el conjunto de instrucciones disponibles para el PLC de la serie 90-70. Se puede acceder a las instrucciones **Insert (F1)** ó **Edit (F2)**, funciones que se pueden seleccionar desde el menú principal, y que se muestran a continuación. Presione la tecla **Shift** y la tecla **Function** para la función que se desea. Las siguientes teclas de funciones proporcionan un acceso a las instrucciones requeridas para editar los renglones del diagrama de escalera:

Tecla de Función	Función	Descripción
F1	Funciones de Relevador	Selecciona contactos, bobinas y unión de renglones lógicos.
F2	Funciones de Timer/Contador	Selecciona paros de reloj On-Delay, Off-Delay y timers On-delay, contadores ascendentes y descendentes.
F3	Funciones Matemáticas	Selecciona suma, resta, multiplicación, división, división de modulo, raíz cuadrada, valor absoluto, trigonométricas, logarítmicas, exponencial y conversiones de funciones a radianes.
F4	Funciones de Relación	Selecciona funciones que comparan dos números: igual, no igual, más grande, más grande o igual, más pequeño, más pequeño o igual
F5	Funciones de Operación de Bits	Seleccionan algunas funciones que representan, comparan o mueven operaciones para unir bits: Lógica AND, OR, y OR exclusiva, inversor, mover a la izquierda o derecha, girar a la izquierda o derecha, prueba de bit, configurar bit, limpiar bit, posición del bit y enmascarar la comparación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F6	Función de Movimiento de Datos	Selecciona las funciones básicas de movimiento de datos, incluyendo mover, mover bloque, limpiar bloque, registrar un cambio, secuencia de bit, cambiar, y requerir comunicación, funciones VME incluye lectura, escritura, leer/modificar/escribir/prueba, leer configuración y escribir configuración, inicialización de datos, inicialización de datos de COMMREQ, e inicialización de datos ASCII.
F7	Funciones de Tablas	Selecciona funciones para entrar a valores en las tablas, copiar valores de las tablas, corte y copia de una a otra. Busca valores cortos que sean iguales, no igual, más grande que, más pequeño que, más grande o igual o más pequeño o igual para un valor específico.
F8	Funciones de Conversión	Seleccione esta función para convertir valores de un cierto tipo a otro.
F9	Funciones de Control	Ejecución de límite de programa, llamar a un programa, agregar un comentario en el programa o cambios cuando la CPU ejecuta un programa.

La siguiente lista muestra las funciones completas para programar cada una de las instrucciones:

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	— —	δNOCON	Contacto Normalmente Abierto.	Un contacto Normalmente Abierto deja pasar la energía si su referencia se asocia con ON.
F2	— / —	δNOCON	Contacto Normalmente Cerrado	Un contacto Normalmente Cerrado deja pasar la energía si su referencia se asocia con OFF.
F3	— ↑ —	δPCON	Contacto de transición positiva	La transición positiva de contacto pasa energía si su referencia asociada es ON y cambia a OFF en un SCAN previo.
F4	— ↓ —	δNCON	Contacto de transición negativa.	La transición negativa de contacto pasa energía si su referencia asociada es OFF y cambia a ON en un SCAN previo.
F5	— () —	δNOCOI	Bobina Normalmente Abierta	Si la bobina recibe energía la referencia asociada se pone en ON.
F6	— (SM) —	δSM	Bobina de retención SET	La referencia asociada se pone en ON cuando la bobina recibe energía. La referencia permanece en el mismo estado hasta que sea reestablecida por una bobina — (RM) —
F7	— (RM) —	δRM	Bobina de retención RESET	La referencia asociada se pone en OFF cuando la bobina recibe energía. La referencia permanece en el mismo estado hasta que sea reestablecida por una bobina — (SM) —
F8	Vert I	δVE	Conexión Vertical.	La conexión vertical no tiene funciones de contacto o referencia.
F9	Horz	δHO	Conexión Horizontal	Utilizada para unir, también actúa como borrador de función
F10	More —			Se pueden seleccionar funciones adicionales de relevador.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

En la siguiente lista se muestra la continuación de las funciones de relevador:

Al presionar (F10) se muestran las funciones adicionales de relevador y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	----<+>	δCOILC	Bobina de Continuación	Si la energía de la bobina está en ON, la bobina de continuación coloca al siguiente contacto de continuación en ON. Si la energía esta en OFF, la bobina de continuación coloca al siguiente contacto de continuación en OFF.
F2	<+>----	δCONC	Contacto de Continuación	El contacto de continuación pasa la energía a la derecha si la procedencia de la bobina de continuación esta en ON.
F3	- (/M) -	δNCM	Bobina Retentiva Negada.	La referencia discreta asociada es puesta en ON si la función no recibe energía. El estado es detenido a pesar de ocurrir una falla de energía o una transición STOP-TO-RUN
F4	- (/) -	δNCCOI	Bobina Negada.	La referencia discreta asociada es puesta en ON mientras la bobina no recibe energía.
F5	- (M) -	δNOM	Bobina Retentiva.	La referencia discreta asociada es puesta en ON si la función recibe energía. El estado es detenido a pesar de ocurrir una falla de energía o una transición STOP-TO-RUN
F6	- (S) -	δSL	Bobina SET	La referencia discreta asociada es puesta en ON si la bobina recibe energía. Permanece este estado hasta tener un reset de la bobina - (R) -.
F7	- (R) -	δRL	Bobina RESET	La referencia discreta asociada es puesta en OFF si la bobina recibe energía. Permanece restablecida hasta activar la bobina - (S) -.
F8	- (↑) -	δPCOI	Bobina de Transición Positiva.	Si la referencia discreta asociada es puesta en OFF cuando la bobina recibe energía, la referencia se establece en ON por un scan lógico. Esta bobina puede ser usada para un disparo único.
F9	- (↓) -	δNCOI	Bobina de Transición Negativa.	Si la referencia discreta asociada es puesta en ON y la bobina no recibe energía, la referencia se establecerá en ON por un scan lógico.

Presionando (F10) se muestran las funciones adicionales de relevador y sus teclas de asignación.

F1	—[fault]—	δFA	Contacto de Falla.	El contacto de falla pasa energía si el punto discreto asociado o racks/slot/modulo tiene una falla.
F2	—[noflt]—	δNOF	Contacto de No Falla.	El contacto de no falla pasa energía si el punto discreto asociado o racks/slot/modulo no tiene falla.
F4	—[hialr]—	δHI	Contacto de Alarma Alta.	El contacto de alarma alta pasa energía si energía si el punto análogo asociado tiene una falla por alarma alta.
F5	—[loalr]—	δLO	Contacto de Alarma Baja.	El contacto de alarma baja pasa energía si el punto análogo asociado tiene falla por alarma baja.
F10	more			Regresa al primer nivel de las funciones de relevador.

4.1.1.- FUNCIONES DE TIMER Y CONTADORES

Para seleccionar las funciones **Timer/Contador**, Presione las teclas (**Shift-F2**) y aparecerán esas funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	Ondtr	δON	On-Delay Timer Paro de reloj	La función ONDTR acumula tiempo mientras recibe energía. Pasa energía si el valor actual excede un valor predeterminado. El valor actual se restablece a cero cuando la entrada de reset (R) recibe energía
F2	Ofdt	δOF	Of-Delay Timer	La función OFDT acumula tiempo mientras no recibe energía. Pasa energía hasta que el valor acumulado alcanza un valor predeterminado.
F3	Tmr	δTM	On-Delay Timer	El valor actual de la función TMR se establece en cero cuando no existe flujo de energía. La función acumula tiempo mientras recibe energía, y pasa la energía si el valor actual es más grande o igual al valor predeterminado.
F4	Upctr	δUP	Contador Ascendente	La función UPCTR incrementa en 1 cada vez que la función recibe energía transitoria. Si el valor actual almacenado en el contador es más grande o igual que el valor predeterminado, la función pasa energía. La salida R es usada para restablecer el contador a cero.
F5	Dnctr	δDN	Contador Descendente	La función DNCTR cuenta hacia abajo un valor predeterminado cada vez que la función recibe energía transitoria. Si el valor actual del contador es cero, la función pasa energía. La salida R es usada para establecer el valor actual a un valor igual al valor predeterminado.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F10	Tmbase			Selecciona la base de tiempo para un timer. El tiempo puede ser contado en segundos, décimas de segundo, centésimas de segundo y milésimas de segundo.
-----	--------	--	--	--

Presione **Timebase (F10)** y aparecerán las funciones de la tecla de asignación.

F1	1.0seg	-SEC	1.0seg	El tiempo es contado en segundos
F2	0.1seg	-TEN	0.1seg	El tiempo es contado en décimas de segundo.
F3	0.01seg	-HUN	0.01seg	El tiempo es contado en centésimas de segundo.
F4	0.001seg	-TH	0.001seg	El tiempo es contado en milésimas de segundo.
F5	instr			Regresa a las funciones timer y contador.

4.1.2.- TABLA DE FUNCIONES MATEMÁTICAS

Para seleccionar las funciones matemáticas, con **(Shift-F3)** se muestran las funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	Add	δAD	Suma	Suma dos números, la función ADD pasa energía si la operación no resulta saturada.
F2	Sub	δSUB	Resta	Resta un numero de otro, la función SUB pasa energía si la operación no resulta saturada.
F3	Mult	δMUL	Multiplicación	Multiplica dos números. La función MUL pasa energía si la operación no resulta saturada.
F4	Div	δDIV	División	Divide un número con otro, proporcionando un conscientemente. La función DIV pasa energía si la operación no resulta saturada ó si se intenta dividir entre cero.
F5	Mod	δMOD	División de modulo	Divide un número por otro, proporcionando un restante. La función MOD pasa energía a menos que se intente dividir entre cero.
F6	Sqrt	δSQ	Raíz cuadrada	Encuentra una raíz cuadrada de un valor entero, cuando la función recibe flujo de energía, el valor de la salida Q se establece con la raíz cuadrada de la entrada IN.
F7	Abs	δABS	Valor absoluto	Encuentra el valor absoluto de valores enteros, enteros con doble precisión, o valores reales. Cuando la función recibe flujo de energía. Coloca el valor absoluto de la entrada IN en la salida Q.
F9	More			Selección de más funciones matemáticas.
F10	Types			Selecciona un tipo de dato de la función. Presione Types (F10) y aparecerán otras funciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

Presionando (F9) aparecen las funciones matemáticas adicionales y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	sin	δSIN	Seno trigonométrico	Encuentra el seno trigonométrico de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el seno en IN, cuyas unidades son en radianes y almacena el resultado en la salida Q.
F2	cos	δCOS	Coseno trigonométrico	Encuentra el coseno trigonométrico de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el coseno en IN, cuyas unidades son en radianes y almacena el resultado en la salida Q.
F3	tan	δTAN	Tangente trigonométrica	Encuentra la tangente trigonométrica de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el tangente en IN, cuyas unidades son en radianes y almacena el resultado en la salida Q.
F4	asin	δASIN	Seno inverso	Encuentra el seno inverso de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el seno inverso en IN, cuyas unidades son en radianes y almacena el resultado en la salida Q.
F5	acos	δACOS	Coseno inverso	Encuentra el coseno inverso de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el coseno inverso en IN y almacena el resultado en la salida Q, sus unidades son en radianes.
F6	atan	δATAN	Tangente inverso	Encuentra la tangente inversa de la entrada. Cuando la función recibe flujo de energía, calcula el tangente inverso en IN, y almacena el resultado en la salida Q, sus unidades son los radianes.
F7	deg	δDEG	Convertir a grados	Cuando la función recibe flujo de energía, la conversión RAD-TO-DEG se ejecuta de un valor real en la entrada IN y el resultado se coloca en la salida Q.
F8	rad	δRAD	Convertir a radianes	Cuando la función recibe flujo de energía, la conversión DEG-TO-RAD se ejecuta de un valor real en la entrada IN y el resultado se coloca en la salida Q.
F9	more			Se pueden seleccionar mas funciones matemáticas.

Presionando (F9) aparecen las funciones matemáticas adicionales y sus teclas de asignación

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	log 10	δLOG	Logaritmo base 10	Cuando la función recibe flujo de energía encuentra el logaritmo base 10 del valor real en la entrada IN y el resultado se coloca en la salida Q.
F2	ln	δLN	Logaritmo natural	Cuando la función recibe flujo de energía encuentra el logaritmo natural del valor real en la entrada IN y el resultado se coloca en la salida Q.
F3	exp	δEXP	Energía de e	Cuando la función recibe flujo de energía, e es incrementado por la energía especificada en la entrada IN y el resultado se coloca en la salida Q.
F4	expt	δEXPT	Energía de x	Cuando la función recibe flujo de energía, x es incrementado por la energía especificada en la entrada y el resultado se coloca en la salida Q.
F5	more			Regresa al primer nivel de las funciones matemáticas.

4.1.3.- FUNCIONES RELACIONALES

Seleccione las funciones relacionales con (**Shift-F4**) y se muestran esas funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	eq	δEQ	Igual	Prueba la igualdad entre dos números. La función pasa energía si las dos entradas son iguales.
F2	ne	δNE	No igual	Prueba la no igualdad entre dos números. La función NE pasa energía si las entradas no son iguales.
F3	gt	δGT	Más grande que	Verifica que un número sea más grande que otro. La función GT pasa energía si el primer parámetro es más grande que el segundo parámetro.
F4	ge	δGE	Más grande o igual que	Verifica que un número sea más grande o igual que otro. La función GE pasa energía si el primer parámetro es más grande o igual que el segundo parámetro.
F5	lt	δLT	Menor que	Verifica que un número sea menor que otro. La función LT pasa energía si el primer parámetro es menor que el segundo parámetro.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA**

F6	le	δLE	Menor o igual que	Verifica que un número sea menor o igual que otro. La función LE pasa energía si el primer parámetro es menor o igual que el segundo parámetro.
F7	cmp	δCM	Comparar	Compara dos números y determina si uno es más grande, igual o más pequeño que el otro número.
F8	range	δRANG	Rango	Prueba que el valor de entrada se encuentre entre un rango de dos números.
F10	types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presione Types (F10) y aparecerán las teclas de las funciones descritas en otras tablas.

4.1.4.- OPERACIÓN DE LAS FUNCIONES DE BIT

Seleccione las funciones de operación de bit (**Shift-F5**) y aparecerán esas funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	and	δAN	AND lógica	AND lógica para una secuencia de dos bits.
F2	or	δOR	OR lógica	OR lógica para una secuencia de dos bits.
F3	xor	δXO	OR exclusiva lógica	XOR lógica para una secuencia de dos bits.
F4	not	δNOT	Inversor lógico	Inversión lógica para una secuencia de bits.
F5	shl	δSHL	Cambiar a la izquierda	Cambia una secuencia de bits a la izquierda.
F6	shr	δSHR	Cambiar a la derecha	Cambiar una secuencia de bits a la derecha.
F7	rol	δROL	Girar a la izquierda	Gira una secuencia de bits a la izquierda.
F8	ror	δROR	Girar a la derecha	Gira una secuencia de bits a la derecha.
F9	more			Para seleccionar funciones adicionales de BIT
F10	types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presione Types (F10) y aparecerán las funciones de las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Presionando (F9) aparecen las funciones adicionales de BIT y sus teclas de asignación.

F1	bittst	δBT	Prueba de bit	Prueba el bit dentro de una secuencia de bit.
F2	bitset	δBS	Conjunto de bit	Conjunta un bit dentro de una secuencia verdadera.
F3	bitclr	δBCL	Limpiar bit	Limpia un bit dentro de una secuencia falsa.
F4	bitpos	δBP	Posición de bit	Localiza un conjunto de bits verdadero dentro de una secuencia de bits.

F5	mkcomp	δMCM	Compara un enmascaramiento	Realiza una comparación de enmascaramiento para dos ordenes.
F9	more			Regresa al primer nivel de las funciones de operación de bit.
F10	Types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presione Types (F10) y aparecerán las funciones de las teclas descritas en otras tablas

4.1.5.- FUNCIONES DE MOVIMIENTO DE DATOS

Seleccione la función de movimiento de datos (**Shift-F6**) y aparecen las funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	move	δMOV	Mover	Mueve uno o mas datos dentro de la memoria del PLC.
F2	blkmov	δBLKM	Mover bloque	Mueve un bloque por arriba de 7 constantes de la memoria del PLC.
F3	blkclr	δBLKC	Limpiar bloque	Limpia (0) uno o mas bytes/words de la memoria del PLC.
F4	shfreg	δSHF	Cambiar registro	Cambia uno o mas procesos de bits o datos de bloque en la memoria continua del PLC.
F5	bitseq	δBI	Secuencia de bit	Secuencia de un canal, un grupo de bits en el PLC.
F6	swap	δSW	Intercambio	Intercambia dos tipos de datos dentro de una palabra, o dos palabras dentro de palabras dobles.
F9	more			Selecciona las funciones adicionales de movimiento de datos.
F10	types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presione Types (f10) y aparecerán las funciones de las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Presionando (F9) aparecen las funciones adicionales de movimiento de datos y sus teclas de asignación.

F1	vme rd	δVMERD	VME lectura	Lee datos de una tercera parte del tablero VME para una dirección VME especifica.
F2	vme wr	δVMEW	VME escritura	Escribe datos de una tercera parte del tablero VME para una dirección VME especifica.
F3	vme rmw	δVMERM	VME lectura/modifica r/escritura	Actualiza un elemento de datos de la tercera parte del tablero VME usando los ciclos lectura/modificar/escritura en el bus VME.
F4	vmets	δVMET	VME prueba y conjunto	Maneja semáforos localizados en la tercera parte del tablero VME.
F5	cfgrd	δCFGRD	VME leer configuración	Lee la configuración de un modulo VME.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F6	cfgwr	δCFGWRT	VME escribir configuración	Escribe la configuración de un modulo VME.
F9	more			Selecciona las funciones adicionales de movimiento de datos.
F10	types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presiona Types (F10) y aparecen las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Presionando (F9) aparecen las funciones adicionales de movimiento de datos y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	dinit	δDINI	Inicialización de datos	Cambia un bloque de datos constante hasta un rango de referencias.
F2	dcomm	δDCO	Inicialización de datos de una COMMREQ	Inicializa la función COMMREQ con un bloque de constante de datos.
F4	dasc	δDA	Inicialización de datos ASCII	Copia un bloque de texto constante ASCII hasta un rango de referencia.
F5	dlan	δDL	Inicialización de datos del modulo de interface DLAN	Copia un bloque de datos constante a un rango de referencia.
F9	more			Selecciona las funciones adicionales de movimiento de datos.
F10	types			Seleccione el tipo de datos de la función. Presiona Types (F10) y aparecerán las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Tabla de funciones de datos

Seleccione la tabla de función de datos (**Shift-F7**) y aparecen la funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	tblrd	δTBLR	Leer tabla	Incrementa el indicador en 1, y entonces lee de momento una entrada corriente en un punto en la tabla.
F2	tblwr	δTBLW	Escribir tabla	Incrementa el indicador en 1, y entonces escribe de momento en un sitio corriente en un punto en la tabla.
F3	liford	δLIFOR	Leer LIFO	Remueve la entrada en un punto localizado y decrementa el indicador en 1.
F4	lifowr	δLIFOW	Escribir LIFO	Incrementa el indicador en 1, y entonces adiciona una entrada arriba del punto localizado.
F5	fiford	δFIFOR	Leer FIFO	Remueve la primera entrada de la tabla.
F6	fifowr	δFIFOW	Escribir FIFO	Incrementa el punto en 1, y entonces adiciona una entrada arriba del punto localizado.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F7	sort	δSORT	Clase	Clasifica y realiza formación en orden ascendente.
F8	arrmov	δAR	Formación	Copia un número específico o elementos de datos desde la formación del origen hasta el destino de la formación.
F9	more			Selecciona las funciones adicionales de movimiento de datos.
F10	types			Especifica la estructura de datos de las entradas en la tabla. Presiona Types (F10) y aparecen las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Presionando (F9) aparecen las funciones adicionales de tabla de datos y sus teclas de asignación.

F1	sih eq	δSRCHE	Buscar igual	Busca el orden de valores iguales hasta un valor específico.
F2	sih ne	δSRCHN	Buscar no igual	Busca el orden de valores no iguales hasta un valor no específico.
F3	sih gt	δSRCHGT	Buscar más grande que	Busca el orden de valores mas grande hasta un valor específico.
F4	sig ge	δSRCHGE	Buscar más grande o igual que	Busca el orden de valores mas grande o igual hasta un valor específico.
F5	sih lt	δSRCHLT	Buscar menor que	Busca el orden de valores menores hasta un valor específico.
F6	sih le	δSRCHLE	Buscar menor o igual	Busca el orden de valores menores o iguales hasta un valor específico.
F7	arrng	δARRANG	Orden de rango	Prueba otra vez el valor de entrada delimitado.
F9	more			Regresa al primer nivel de las tablas de funciones de datos
F10	types			Selecciona el tipo de dato de la función. Presione Types (F10) y aparecerán las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

4.1.6.- FUNCIONES DE CONVERSIÓN

Seleccione las funciones de conversión (**Shift-F8**) y aparecerán las funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F3	[→]bcd-4	δTO_BCD4	Convertir BCD-4	Convierte un valor de 4 dígitos a formato BCD. La función [→]bcd-4 pasa energía sólo si el número que se va a convertir esta fuera de rango (mayor de 9999) y si la conversión no se ha efectuado.
F4	[→]bcd-8	δTO_BCD8	Convertir BCD-8	Convierte un valor de 8 dígitos a formato BCD. La función [→]bcd-8 pasa energía solo si el número que se va a convertir está fuera de rango (mayor que 99,999,999) y si la conversión no se ha efectuado.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F5	[→]uint	δUINT δTO UINT	Convertir a UINT	Convierte un valor a un formato de integración sin señal. La función [→]uint pasa energía solo si el número a convertir está fuera de rango (0 a 65,535) y si la conversión no se ha efectuado.
F6	[→]int	δTO INT	Convertir a INT	Convierte un valor a un formato de integración con señal. La función [→]int pasa energía solo si el número a convertir está fuera de rango (-32,768 a +32,767) y si la conversión no se ha efectuado.
F7	[→t]dint	δDINT δTO DINT	Convertir a DINT	Convierte un valor a formato de integración con doble precisión. La función [→t]dint pasa energía solo si el número a convertir esta fuera de rango (-2,147,483,648 a +2,147,483,647), y si la conversión no se ha efectuado.
F8	[→]real	δREAL δTO REAL	Convertir a Real	Convierte un valor a formato de valor real. La función [→]real pasa energía sólo si el número a convertir está fuera de rango ($\pm 1.401298E-45$ a $\pm 3.402823E+38$), y si la conversión no se ha efectuado.
F9	more			Selecciona las funciones adicionales de conversión.
F10	types			Selecciona el tipo de dato de la función. Presione Types(F10) y aparecerán las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

Presionando (F9) aparecen las funciones adicionales de conversión y sus teclas de asignación.

F1	[→][→]int	δTRINT	Truncar hasta integrar	Trunca el signo de un número de 16 bits. El rango es -37,768 a +32767.
F2	[→][→]dint	δTRDINT	Truncar hasta integrar con doble precisión.	Trunca el signo de un número de 32 bits. El rango es -2,147,483,648 a +2,147,483,647.
F9	more			Regresa al primer nivel de las funciones de conversión.
F10	types			Selecciona el tipo de datos de la función. Presione Types (F10) y aparecerán las teclas descritas en las tablas de tipo de datos.

4.1.7.- FUNCIONES DE CONTROL

Seleccione las funciones de control (**Shift-F9**) y aparecerán las funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	call	δCA	Llamada	Causa una ejecución en el programa hasta ir a un bloque específico del programa o un bloque externo. La función CALL siempre pasa energía.
F2	do io	δDO	Ejecutar I/O	Sirve inmediatamente a un rango específico de entradas o salidas. (Las entradas y salidas en un módulo, las funciones y direcciones están incluidas en la función parcial de I/O del módulo actualizado que ya no actúa). Opcionalmente, la copia se "escanea" en I/O en lugar de la memoria interna.
F3	sus io	δSUS	Suspender I/O	Suspende todos los datos altos de I/O excepto esos especificados por la instrucción Do I/O. La función SUS I/O pasa energía siempre que la recibe.
F4	mcr	δMCR	Relevador de control maestro	Arranca el rango del relevador de control maestro. Una MCR causa que todos los renglones entre el MCR y su subsecuente ENDMCR se ejecuten cuando no hay flujo de energía. No hay nada posterior en el renglón del MCR.
F5	cndmcr	δENDMCR	Fin del relevador de control maestro	Fin del rango del relevador de control maestro. . No hay nada posterior en el renglón del MCR.
F6	jump	δJUMP	Salto	Salta a un lugar específico indicado cerca de la lógica LABEL.
F7	label	δLABEL	Etiqueta	La tarjeta se localiza en la función JUMP.
F8	commnt	δCOMME	Comentario	Proporciona una explicación en el renglón. Después de este, se programa la instrucción. Se selecciona el tipo de texto y se enfoca dentro de la instrucción.
F9	svcret	δSV	Petición de servicio	Realiza una función especial de servicio del PLC. Esta función pasa energía si la energía es recibida y la función se ejecuta correctamente.
F10	more			Puede seleccionar funciones adicionales de control.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA**

Presionando (F10) aparecen las funciones adicionales de control y sus teclas de asignación.

F1	pidisa	δPIDIS	Algoritmo ISA	Selecciona el algoritmo PID estandar de la ISA.
F2	pidind	δPIDIN	Algoritmo independiente	Selecciona un algoritmo PID independiente.
F3 F4 F5	for endfor exit	δFOR δENDFOR δEXIT	Arranque FOR lazo End FOR lazo Exit FOR lazo	Las instrucciones FOR, END_FOR y EXIT permite que se repitan los renglones lógicos, número específico ó tiempos que varían el valor de FOR INDEX VAR en el lazo.
F7	sfcrs	δSFC	SFC restablecer	Restablece la topología SFC y si la entrada OVR esta activa, limpia los sobrepasos.
F10	more			Regresa al primer nivel de las funciones de control.

4.1.8.- TIPO DE DATOS

Seleccione tipo de datos (F10) y aparecerán esas funciones y sus teclas de asignación.

Tecla	Instrucción	Mnemonic	Función	Descripción
F1	bit	_BI	Bit	Un dato de bit es usado para instrucciones que operan en secuencias múltiples de 16 bits o cuyas referencias de direcciones no tienen un número de bits.
F2	byte	_BY	Byte	Un byte es igual a 8 bits.
F3	word	_W	Palabra	El dato de palabra usa 16 bits consecutivos de datos de memoria. Otros bits en la localización de datos representan un número, los bits son independientes de otro. Cada bit representa un propio estado binario (1 o 0), y los bits que no están cerrados juntos representan un número integrado. El valor valido del rango de trabajo es 0 a + 65,535.
F4	dword	_DW	Doble trabajo	El doble trabajo de tipo de datos tiene las mismas características que el simple trabajo de tipo de datos excepto si se usan 32 bits consecutivos en la memoria en lugar de solo 16 bits.
F5	uint	_UI	Integrador sin signo	Los integradores sin signo usan 16 bits de localidad de memoria de datos para un rango valido de 0 a + 655,530(FFFF hex)
F6	int	_INT	Integrador con signo	El integrador de signo usa 16 bits de memoria de localización de datos y están representados en 2's del complemento de notación. El rango valido de un tipo de datos INT es - 32,765 a + 32,767.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

F7	dint	_DI	Integrador con doble posición	El integrador con doble precisión almacena 32 bits de memoria de localización de datos. El rango valido de un DINIT es - 2,147,483,648 a +2,147,483,867.
F8	real	_REAL	Punto flotante	Los números reales usan 32 bits consecutivos. El rango de números que se usan son $\pm 1.401298F-45$ a $\pm 3.402823E+38$.
F9	more			Puedes seleccionar los adicionales tipos de datos.
F10	instra			Regresa a las funciones mostradas.

4.2.- SECCIÓN 2: FORMATO DEL PROGRAMA

Los elementos del programa son combinados con renglones en forma de lógica escalera. Los diagramas de escalera tienen fuente de energía simbólica. La energía considera el flujo del carril izquierdo directo del contacto a la bobina o a las funciones de bloques conectados a la derecha.

Desde el menú principal, seleccione Program Display/Edit (F1) y en la pantalla aparecerá la lista de etiquetas que representan las partes del programa.

Las opciones de declaración del programa de bloques depende de la diferencia del programa de bloques maestro o del bloque del programa. El programa de bloques y los interruptores de asignación sólo se pueden crear en el programa principal de bloques.

Etiqueta	Descripción
Declaración de variables	Para acceder a la tabla de declaración de variables, mover el cursor a esta etiqueta y presione Zoom (F10). Los nicknames y las descripciones de referencia se presentan en la tabla.
Declaraciones del programa de bloques	El programa puede incluir mas de un bloque lógico. Los bloques adicionales pueden irse llamando como otros bloques. Cuando ese bloque este listo, se debe mover el cursor hasta la etiqueta y presionar Zoom (F10). El bloque principal tiene tabla de declaración de bloques. Esta tabla lista los bloques que son parte del programa completo. Los bloques no pueden tener tablas de declaración de variables. Sin embargo, los bloques se pueden llamar desde el menú principal o por cualquier bloque del programa.
Interruptores	El bloque del programa principal tiene una sección de interruptores. Se listan algunos bloques del programa que pueden ir llamando a un resultado de varios interruptores para un modulo de hardware. Las mismas declaraciones de interruptores se presentan en el PLC, para las entradas puede causar la ejecución de cierto programa lógico. Si se usa puede ser opcional. Para insertar un interruptor lógico, mover el cursor hasta su símbolo y presionar Zoom(F10)
Start/End del programa lógico	Arranque y finalice el bloque del programa _MAIN. La lógica aparece entre dos etiquetas. Para encontrar a la lógica mueva el cursor al [final del programa lógico] edite y presione Insert (F1)

4.2.1.- ESTRUCTURA DE LOS RENGLONES DE LA LÓGICA ESCALERA:

La lógica del programa consiste de varios elementos tales como relevadores, timers, funciones matemáticas y otras funciones que aparecen juntas para formar renglones lógicos. El software Logic Master 90-70 permite gran flexibilidad entrando a sus elementos del programa, sin embargo no se permite introducir un renglón en un formato o sintaxis incorrecta.

- Los contactos deben estar conectados al punto más alto de una unión disponible.
- El último elemento del grupo de elementos de renglones en la serie necesita una bobina, un salto, una función o una función de bloque.
- Nada puede estar a la derecha de la bobina o del salto.
- La ultima posición del renglón esta reservado para bobinas y saltos
- Un renglón puede contener arriba de ocho bobinas.
- Una línea de renglones no requiere tener elementos en cada columna.
- Para conectar horizontales y verticales se puede llevar energía desde un elemento hasta un lugar de elementos en paralelo o series con uno y otro.
- Al conectar horizontales o segmentos de renglones no se puede llevar flujo de energía de la derecha a la izquierda.

4.3.- SECCIÓN 3: ENTRAR A UN PROGRAMA

4.3.1 USANDO MNEMONICS:

Para acceder Mnemonics debes de entrar a la instrucción y decir que tipo de Mnemonic esta en la línea de comandos. Por ejemplo, para entrar a la función ADD debes escribir &ADD en la línea de comandos y presionar la tecla enter.

Para algunas instrucciones, no es necesario poner el Mnemonic completo. Para mostrar una lista de mnemonics presione ALT-1.

Para muchas funciones, tiene que especificar el tipo de datos o la referencia de instrucciones. Por ejemplo &ADD_DINIT.

4.3.3.- INSERTAR ELEMENTOS LÓGICOS

1.- Con el cursor en la etiqueta [Fin de programa lógico], presione insert (F1). Los renglones siempre se insertaran antes del cursor del renglón que esté seleccionado.

2.- Para entrar a los elementos de relevador en el sitio del cursor, presione la tecla de la función deseada. Por ejemplo, para introducir un contacto normalmente abierto, presione F1 y la función de relevador aparece arriba de la pantalla con sus teclas de asignación o si quiere introducir un contacto normalmente abierto con el tipo de Mnemonic &NOCON en la línea de comandos y presione la tecla enter.

3.- La referencia puede introducirse en la línea de comandos. Para cada referencia, se debe incluir la referencia y dirección. Existen dos maneras para esto:

A.- Para entrar al tipo de referencia y después a la dirección (%I00001), ó

B.- Para entrar a la secuencia de reversa (I1). En el software aparecerá automáticamente en el orden correcto del formato a la entrada cuando presione la tecla enter.

Cuando se presione la tecla enter, el cursor avanza automáticamente a la posición siguiente listo para introducir al siguiente elemento.

Algunas funciones de programas requieren referencias para comenzar una palabra o un límite de byte. El Logic Master 90-70 ajusta automáticamente las entradas en forma correcta y alineada.

Se pueden combinar los pasos anteriores en un paso con una operación con un tipo de Mnemonic escribiendo &NOCON I1 en la línea de comandos y presionando la tecla enter.

4.- Este proceso puede continuar hasta que un renglón este completo y este listo para ser aceptado.

El renglón puede ser aceptado si se presiona la tecla enter con la línea de comandos vacía, o la tecla (+). Si existe un error en el renglón, el renglón no es aceptado ocurre lo mismo si el cursor esta en un lugar incorrecto.

4.3.3.- INSERTAR FUNCIONES

Funciones para introducir rápidamente elementos de relevador.

1.- Primero, use las teclas de las funciones de relevador para entrar y habilitar la lógica.

2.- Seleccione el tipo de función usando las teclas de cambio-funciones. Por ejemplo para seleccionar las funciones matemáticas, presione Shift-F3.

3.- Seleccione las funciones deseadas usando las teclas de funciones. Por ejemplo, para seleccionar la función ADD, presione Add (F1), o puedes entrar a la función ADD con el tipo de Mnemonic &ADD en la línea de comandos y presione la tecla enter.

4.- La tecla TAB ahora puede ser usada para mover el cursor en la posición de un parámetro alrededor de la función.

5.- Cuando el cursor esté en la primera entrada, simplemente el tipo de valor se introduce en la posición de la línea de comandos (por ejemplo, %R00001 ó 1R), y presione la tecla TAB o la tecla enter para poner esa entrada en posición. Presionando la tecla TAB puedes mover el cursor a la siguiente posición de entrada. Este proceso debe continuar hasta que el renglón este completado y aceptado.

4.3.4.- SALIENDO DE UN RENGLÓN DE ENTRADA

Existen tres formas para salir de un renglón:

1.- Presione la tecla Escape para salir y aceptar el actual renglón, si el renglón pasa la prueba de validez del software, las funciones originales de las teclas de asignación son restablecidas y la nueva lógica es adicionada al programa. Después de aceptar el renglón, el cursor se mueve al siguiente renglón, listo para entrar al siguiente renglón. Sin embargo, en el modo INSERT, automáticamente se crea abajo un nuevo renglón.

Si la lógica falla la inspección, un mensaje de error aparece y el cursor se posiciona en el sitio donde el error ha ocurrido.

2.- Presione la tecla enter con el comando de línea vacío (o la tecla (+) en el teclado numérico), si por alguna causa responde de la misma manera presione la tecla Escape.

3.- Presione ALT-A para salir de las funciones Insert o Edit. Presionando ALT-A también se restaura el renglón a su estado original.

Para actualizar el disco y para salir del editor del programa y regresar al software del programa del menú principal presione la tecla Escape, ó presione ALT-U.

Para poder ir directamente a una tabla de referencia, presione ALT-F2. Entonces, después presione Shift-F1 de la tabla de referencia para regresar al mismo lugar en el programa.

4.3.5.- DESCRIPCIÓN DE SOBRENOMBRE Y REFERENCIA

Para realizar esta función existen dos caminos posibles. El primero es crear el sobrenombre ó "nickname" mientras se programa. Esto se realiza incorporando la descripción del nickname y/o la referencia en la línea de comando.

El segundo camino es más simple, para realizar esta función se utiliza la tabla de declaración de variables (descrita mas adelante). Como cada entrada es realizada en la tabla de declaración de variables, la descripción referida para la entrada actual aparecerá en una ventana en la posición derecha superior de la tabla.

4.3.6.- TABLA DE DECLARACIÓN DE VARIABLES

La tabla es una forma directa para declarar un TAG o nickname de cada entrada y salida de algún programa realizado, para realizar esta función es necesario seguir los siguientes pasos:

4.3.6.1.- ACCESO A LA TABLA DE DECLARACIÓN DE VARIABLES

Para acceder a esta Pantalla es necesario seguir los siguientes pasos:

- 1.- Mover el cursor a la opción [VARIABLE DECLARATION]

```

|PROGRAM |TABLES |STATUS | | |LIB |SETUP |FOLDER |UTILIV |PRINT
|insert 2edit 3modify 4search 5 6 7option 8goto 9more 10zoom
>
| START OF LD PROGRAM NEW 1 <= =>
| VARIABLE DECLARATIONS 1
| PROGRAM BLOCK DECLARATIONS 1
| INTERRUPTS 1
| START OF PROGRAM LOGIC 1
|
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| BOTON | ADD | BOBINA
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | INT | ( )
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
C:\LM90\NEW OFFLINE PRG: NEW BLK: _MAIN SIZE: 268 RUNG 0001
REPLACE NUM : :
    
```

2.- Oprimir Zoom (F10).

```
|PROGRAM |TABLES |STATUS | | |LIB |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT  
|insert 2edit 3delete 4search 5copy 6 7 8goto 9region10switch  
>  
VARIABLE DECLARATION TABLE  
REFERENCE NICKNAME REFERENCE DESCRIPTION  
xI00001 BOTON ARRANQUE  
I  
C:\LM90\NEW OFFLINE ENTRY 0002  
REPLACE NUM PRG: NEW BLK: _MAIN
```

4.3.6.2.- ENTRANDO A DECLARAR VARIABLES

Para introducir variables a esta pantalla e necesario seguir los siguientes pasos:

1.- Oprimir INSERT (F1).

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
>  
VARIABLE DECLARATION TABLE  
REFERENCE NICKNAME REFERENCE DESCRIPTION  
xI00001 BOTON ARRANQUE  
xI00002 TIEMPO ACC  
C:\LM90\NEW OFFLINE ENTRY 0003  
REPLACE NUM PRG: NEW BLK: _MAIN
```

2.- Introducir referencia, nickname y la descripción de referencia y oprimir ENTER, TAB ó la tecla (+).

3.- Para salir esta opción basta con oprimir la tecla ESC.

4.3.6.3.- EDITAR LAS VARIABLES DECLARADAS.

Para editar las declaraciones solo hay que realizar lo siguiente:

- 1.- Oprimir la opción EDIT (F2).
- 2.- Realizar el cambio y oprimir las teclas ENTER o TAB

4.3.6.4.- COPIAR LAS VARIABLES DECLARADAS

Para copiar un renglón es necesario lo siguiente:

- 1.- Colocar el cursor en el renglón deseado a copiar
- 2.- Oprimir COPY(F5)
- 3.- Con las tecla TAB y → se puede ir cambiando el cursor letra por letra.

REFERENCE	NICKNAME	REFERENCE DESCRIPTION
xI00001	BOTON	ARRANQUE
xI00002	TIEMPO	ACC
	TIEMPO	ACC

OFFLINE
PRG: NEW BLK: MAIN ENTRY 0002
C:\LM90\NEW
REPLACE APS NUM : ::

4.3.6.5.- BORRAR UNA VARIABLE DECLARADA.

Para remover uno o más renglones de la tabla de la descripción de variables es necesario lo siguiente:

Colocar el cursor en el renglón a borrar y oprimir DELETE (F6) o ALT-D. Otro camino alternativo para la misma función es oprimir SELECT (F1) y DELETE (F6) y decir YES a la confirmación de borrado. De esta manera se borra uno por uno.

4.3.6.6.- BUSCADOR DE VARIABLES DECLARADAS

Para realizar esta función sólo es necesario oprimir la tecla SEARCH (F4), y declarar la variable deseada

4.3.6.7.- VER LA TABLA DE IDENTIFICACIÓN

La pantalla que muestra la opción "tabla de identificación" es con la tecla SWITCH(F10). La tabla de identificación en bloque del programa contiene JUMPs, etiquetas, MCRs y ENDMCRs. No se puede insertar nuevas entradas en esta pantalla. Para poder llamar otra identificación es necesario editarla primero o buscarla con la tecla SEARCH (F4).

IDENTIFIER	IDENTIFIER TYPE	IDENTIFIER DESCRIPTION
NEW	PROGRAM NAME	Programa No. 1

4.3.7.- RENGLÓN DE COMENTARIOS

Para insertar un renglón de comentarios se debe:

- 1.- Colocar el cursor en el diagrama de escalera oprimir la tecla F1 y aparecerá otro menú y deberá oprimir (shift F9)
- 2.- Presione F8 y este seleccionará una función COMMENT y oprima ENTER.
- 3.- Para salir de este menú se debe oprimir ESC.

4.3.8.- INSERTAR / EDITAR LA LÓGICA DE UNA SUBROUTINA

Una vez que se halla declarado y entrado en la lógica del diagrama de escalera se puede colocar el cursor en la llamada de subrutina oprimiendo la tecla ZOOM (F10). Se puede también visualizar los parámetros dados de la subrutina en la tabla de declaraciones del bloque

4.3.9.- TABLA DE VARIABLES DECLARADAS PARA UNA SUBROUTINA

Si las entradas aparecen en la tabla de variables declaradas, deberá de aparecer una tabla similar mostrándose en la parte de abajo, observando las variables declaradas de los parámetros dados de la subrutina. Esta tabla también puede ser vista oprimiendo las teclas Alt-V

4.3.10.- UTILIZACIÓN DE BOBINAS Y CONTACTOS DE CONTINUACIÓN

Esta función se utiliza cuando en un renglón existen mas de 10 contactos, para acceder a esta función se debe oprimir F10 (more), para después seleccionar estas dos funciones que permiten continuar un renglón, se oprime F1 y para colocar la bobina se deberá oprimir F2.

4.3.11.- BORRAR UN ELEMENTO

Para borrar algún elemento es necesario solamente basta con solo oprimir dentro del menú de Relay ALT-D, colocando el cursor en el elemento deseado a borrar.

4.3.12.- COMPLETAR (ACEPTAR) UN RENGLÓN DE ENTRADA

Para el cambio de renglón deberá de oprimir la tecla ENTER en la línea de comando con la tecla (+) del blq. Num, esto es para aceptar el renglón; y para editarlo se deberá oprimir F2. Para quitar un renglón sin salvar los cambios realizados se deberá oprimir ALT – A.

4.3.13.- ENTRAR / MODIFICAR LOS DATOS

Algunas instrucciones soportan diferentes tipos de datos. Para cambiar ADD_INT to ADD_DINT se puede realizar presionando F10 en el menú de la función matemática, colocando el cursor en la función ADD y dando ENTER automáticamente se cambiara la función ya mencionada.

4.3.14.- EDITAR UN RENGLÓN

Para editar un renglón es necesario mencionar primeramente que se puede cambiar las funciones del menú colocando el cursor en la función deseada a cambiar oprimiendo F1, F2, F3 etc. Un vez hecho esta función para editar el renglón solo será necesario oprimir F2 EDIT y oprimir ENTER.

4.3.14.1.- CORTAR UN RENGLÓN SELECCIONADO

Se debe seleccionar uno ó mas renglones previamente escritos, después se debe oprimir CUT (F2), y automáticamente cortara la sección seleccionada del renglón.

4.3.14.2.- ESCRIBIR LOS RENGLONES SELECCIONADOS A UN ARCHIVO

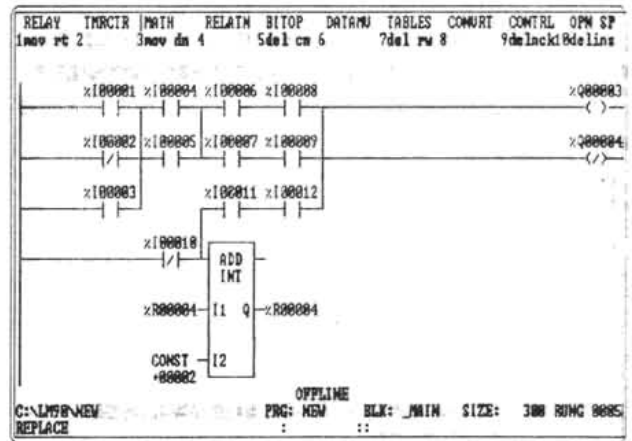
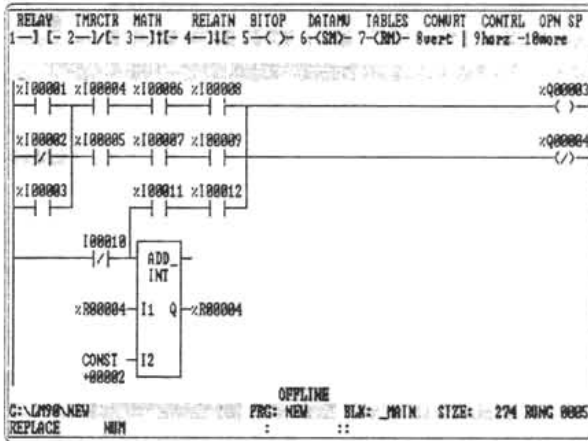
Esta función solamente nos permite registrar los renglones en archivos diferentes esto se realiza oprimiendo SELECT (F1) y seleccionará el renglón deseado, posteriormente se oprime (F5) WRITE, y se selecciona el archivo donde se va escribir el renglón.

4.3.14.3.- INCLUIR LOS RENGLONES EN UN ARCHIVO

Esta función es similar a la anterior únicamente cambia en que en esta función se realizara con la tecla INCLUDE (F4). Esta función incluirá el renglón o renglones seleccionados en un archivo.

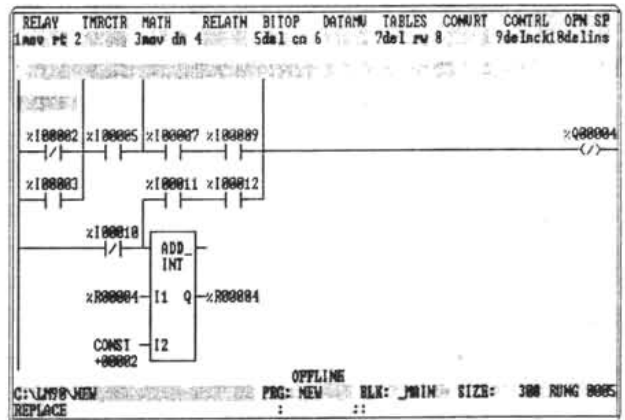
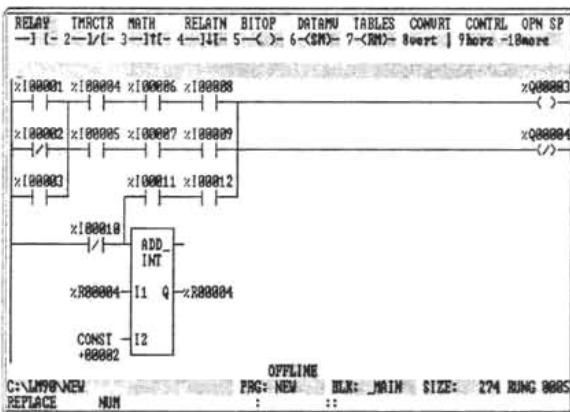
4.3.15.- MOVER EL PROGRAMA HACIA LA DERECHA

Esta función se realiza con el comando MOVE RIGHT (MOV RT) localizado en la parte superior de la pantalla del programa y en el menú de edición, este comando tiene la función de mover la lógica de programación hacia la derecha de la pantalla. Esta función se encuentra dentro del submenú OPN SP y este comando se activa con la tecla F1.



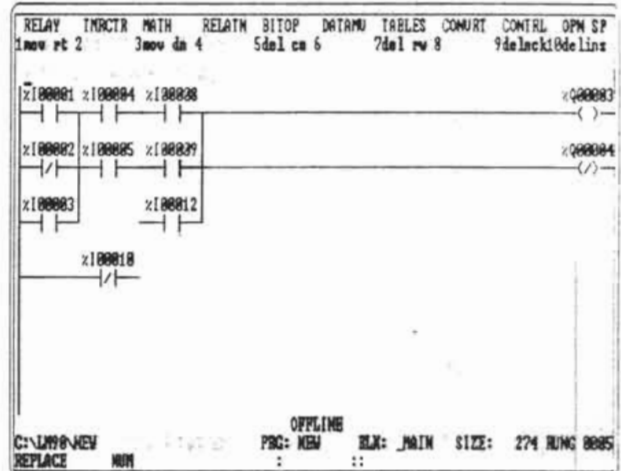
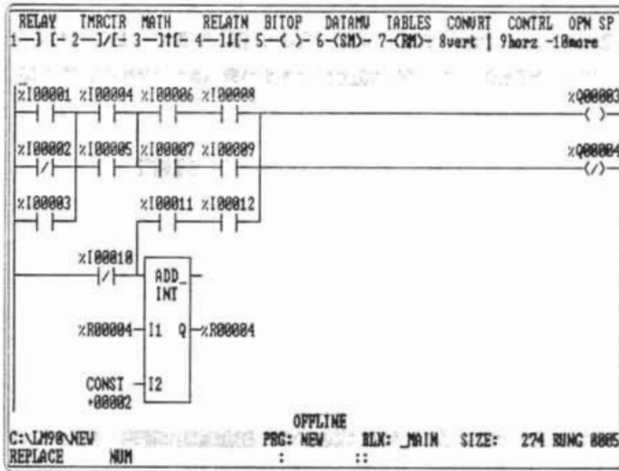
4.3.16.- MOVER LA LÓGICA DEL PROGRAMA HACIA ABAJO

El comando MOVE DOWN (MOV DN) está localizado en la parte superior de la pantalla del programa y en el menú de edición, se utiliza para aumentar el espacio entre los renglones de la lógica de programación de la escalera, esta función se encuentra dentro del submenú OPN SP y se activa con la tecla F3.



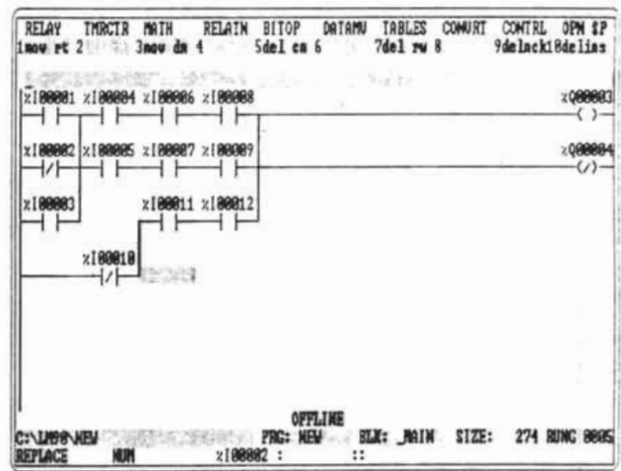
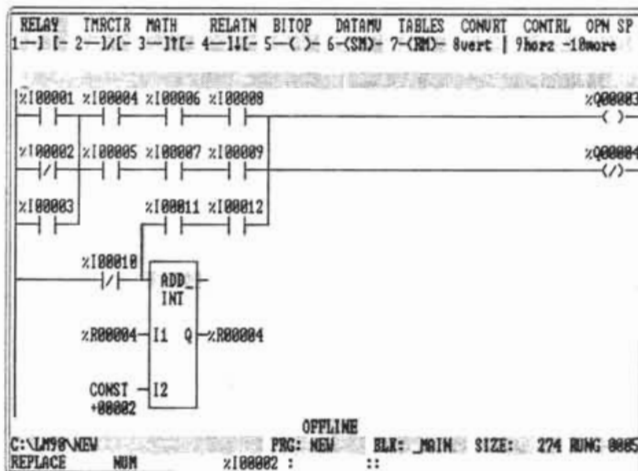
4.3.17.- BORRAR UNA COLUMNA

Este comando se encuentra en el submenú de edición OPN SP y el comando se activa con la tecla F5. Este comando funciona de la forma siguiente; se coloca el cursor en la columna que se desea suprimir y se presiona F5.



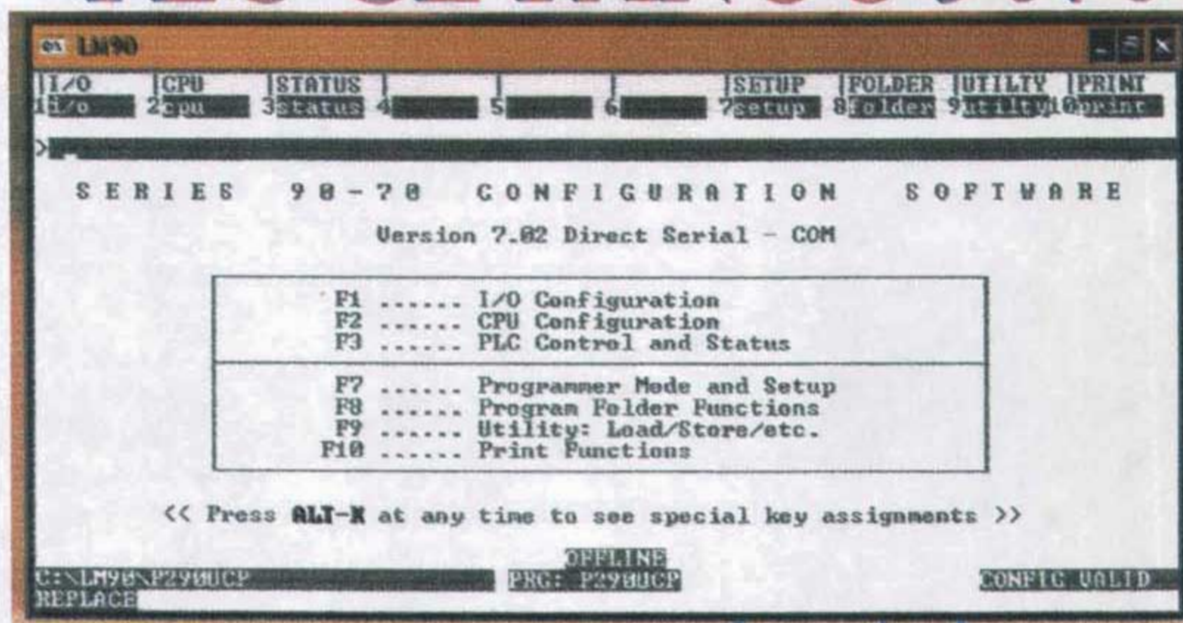
4.3.18.- BORRAR UNA INSTRUCCIÓN

Este comando DEL INS (F10)se localiza dentro del submenú de edición OPN SP y nos sirve para borrar una instrucción de cualquier índole. También es importante mencionar que con la función ALT – D se puede borrar cualquier instrucción.



CAPITULO V

CONFIGURACION DEL PLC GE FANUC 9070



CAPITULO V

CONFIGURACION DEL PLC GE FANUC 9070

5.1.- PASOS A SEGUIR PARA LA CONFIGURACION

Para configurar el hardware del PLC se deben seguir los siguientes pasos:

1.- Primeramente debe darse doble click con el mouse en el icono de acceso directo que se encuentra en la pantalla principal.



2.- Aparecerá una pantalla como la siguiente en la cual se muestran 10 comandos desde F1 a F10.

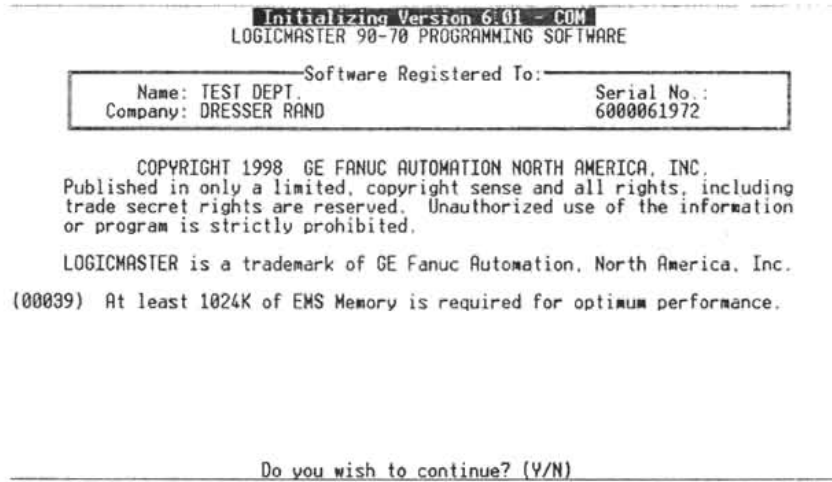
1|Program 2|Confid 3|PCM 4|APM 5|90-70 6|Tools 7|Util 8|Comenu 9|Setup 10|Exit

LOGICMASTER 90 SOFTWARE
FOR SERIES 90 (c) PROGRAMMABLE CONTROLLERS

Shift-F5 ... Series 90-70 Programmable Controller
F1 ... Logicmaster 90 Programmer Package
F2 ... Logicmaster 90 Configuration Package
F3 ... PCM Development Package (PCOP)
F4 ... Axis Positioning Module Package
F5 ... Operator Interface Utilities
F6 ... C Development Utilities
F7 ... Logicmaster 90 Utilities
F8 ... User Command Menu
F9 ... Logicmaster 90 Setup Package
F10 ... Exit to DOS

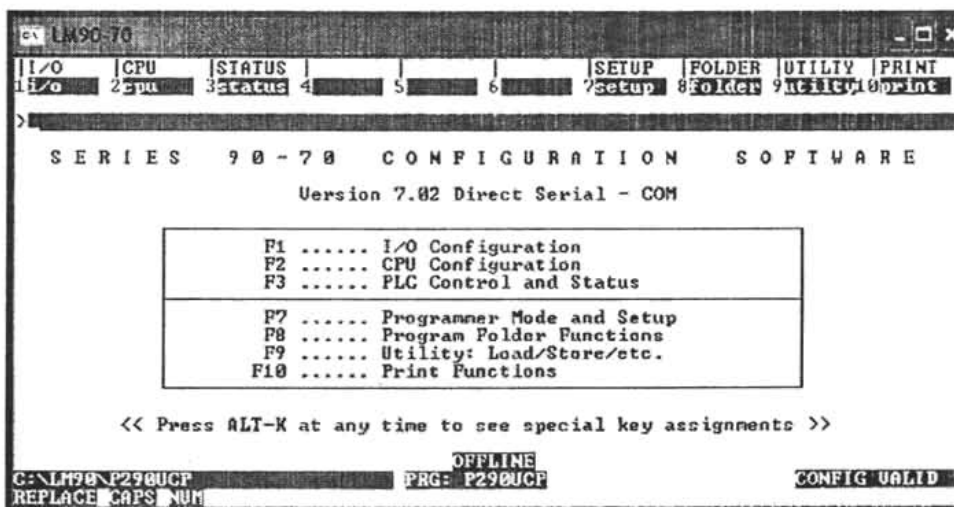
Use the Shift-function keys to select PLC type.
Use the function keys to start software package.

Presionando la tecla F2 nos llevará a otra ventana en donde podremos entrar al modo de configuración y visualizar el menú del mismo. La pantalla que aparecerá es la siguiente:

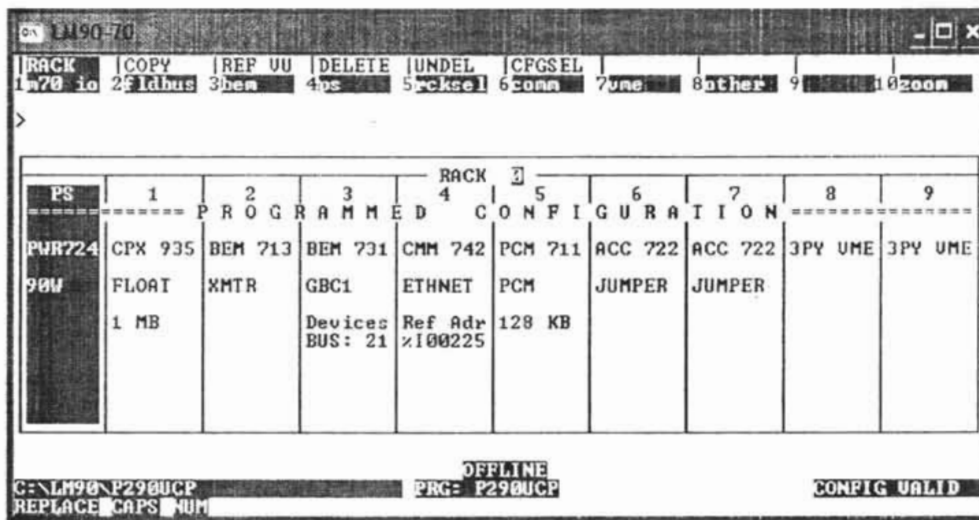


En caso de no contar con una memoria extendida de por lo menos 1024K, en la línea inferior aparecerá el mensaje que indica que se requiere por lo menos 1024K de memoria extendida para un desarrollo óptimo. Después de unos segundos nos aparecerá un segundo mensaje, el cual nos pregunta si deseamos continuar y debemos teclear "Y"

3.- Una vez que tecleamos "Y" para continuar, aparecerá la siguiente pantalla:

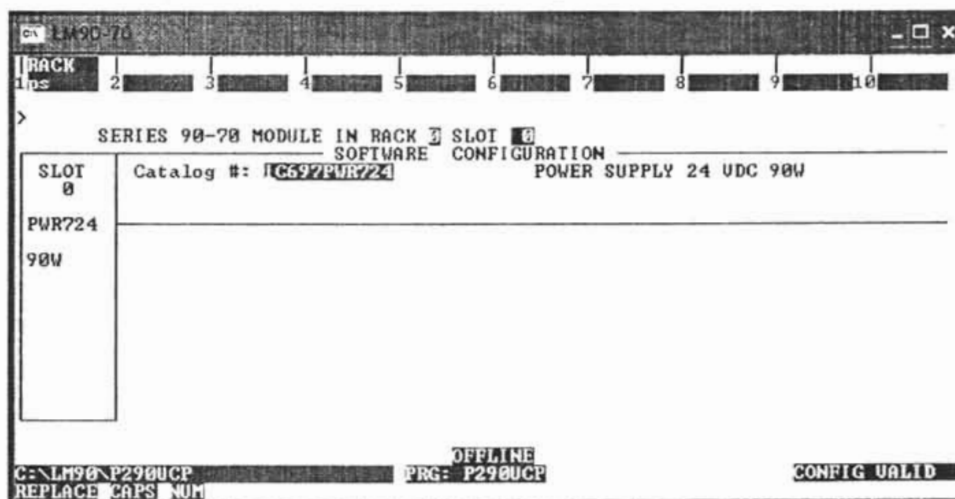


4.- Esta pantalla nos muestra varias opciones, de las cuales vamos a elegir F1, que nos muestra la configuración del rack, así como todas sus tarjetas; la pantalla que muestra esto es la siguiente.



En dicha pantalla se muestran varias opciones, en este caso nos indica que es el rack cero y que este PLC cuenta con 10 ranuras para tarjetas (0 a la 9); por ejemplo el slot 1 tiene un CPU 925

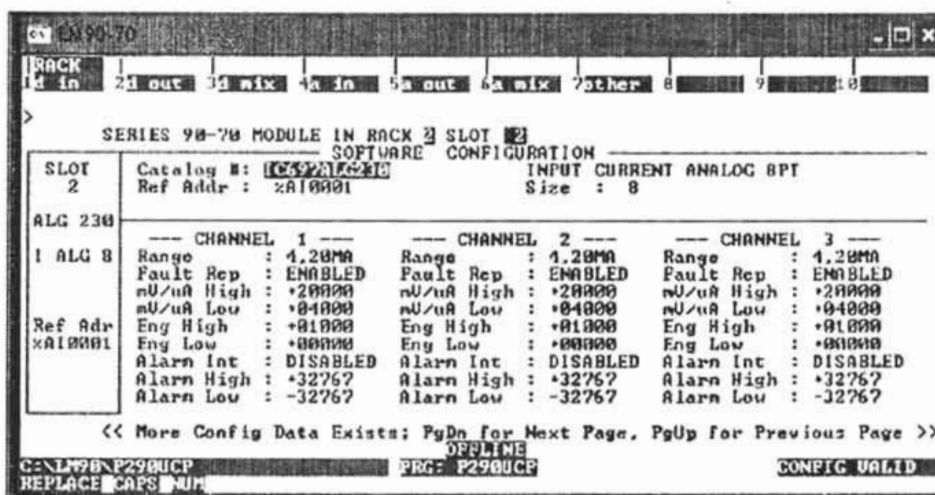
5.- Para acceder a cada slot se sitúa el cursor en la parte donde se quiere acceder y se presiona F10 como lo muestra la figura anterior, y en este caso se accederá a la fuente del PLC. Se desplegará la siguiente pantalla.



Esta pantalla nos muestra el tipo de fuente que tiene el PLC la configuración se realiza insertando el numero de catalogo que tiene la fuente en este caso es la IC697PWR724, al insertarlo nos proporciona las características con las que cuenta esta fuente. Para salir de esta ventana se presiona la tecla Esc.

6.-Para acceder a otra tarjeta se vuelve aplicar el procedimiento explicado en el punto 5 y se accesa a cualquiera de las tarjetas con las que cuenta el PLC.

Para el caso de las tarjetas de entradas/salidas analógicas tenemos lo siguiente:



Una vez accesando a la ventana correspondiente (con F10) se puede seleccionar:

- El rango de la señal, las opciones son: de 4 a 20 mA, -10 V a + 10V, 0 a +10V, 0 a +5 V y +5 V a -5 V.
- Las unidades de ingeniería (Eng High y Eng Low)
- Habilitación o deshabilitación de alarma en falla de tarjeta

Una vez que se termino de configurar las tarjetas se presiona la tecla ESC hasta salir al menú principal del LM9070.

5.2 NAVEGACION EN EL SOFTWARE LM9070

1. Primeramente debe darse doble click con el mouse en el icono de acceso directo que se encuentra en la pantalla principal.



2. Aparecerá una pantalla como la siguiente en la cual se muestran 10 comandos desde F1 a F10.

1 Program 2 Config 3 PCM 4 APM 5 90-70 6 Tools 7 Util 8 Comen 9 Setup 10 Exit

LOGICMASTER 90 SOFTWARE
FOR SERIES 90 (c) PROGRAMMABLE CONTROLLERS

Shift-F5 ... Series 90-70 Programmable Controller	
F1	... Logicmaster 90 Programmer Package
F2	... Logicmaster 90 Configuration Package
F3	... PCM Development Package (PCOP)
F4	... Axis Positioning Module Package
F5	... Operator Interface Utilities
F6	... C Development Utilities
F7	... Logicmaster 90 Utilities
F8	... User Command Menu
F9	... Logicmaster 90 Setup Package
F10	... Exit to DOS

Use the Shift-function keys to select PLC type.
Use the function keys to start software package.

Presionando la tecla F1 nos llevará a otra ventana en donde podremos entrar al modo de programador y visualizar el diagrama de escalera. La pantalla que aparecerá es la siguiente:

Initializing Version 6.01 - COM
LOGICMASTER 90-70 PROGRAMMING SOFTWARE

Software Registered To:	
Name: TEST DEPT.	Serial No.:
Company: DRESSER RAND	6000061972

COPYRIGHT 1998 GE FANUC AUTOMATION NORTH AMERICA, INC.
Published in only a limited, copyright sense and all rights, including
trade secret rights are reserved. Unauthorized use of the information
or program is strictly prohibited.

LOGICMASTER is a trademark of GE Fanuc Automation, North America, Inc.

(00039) At least 1024K of EMS Memory is required for optimum performance.

Do you wish to continue? (Y/N)

En caso de no contar con una memoria extendida de por lo menos 1024K, en la línea inferior aparecerá el mensaje que indica que se requiere por lo menos 1024K de memoria extendida para un desarrollo óptimo. Después de unos segundos nos aparecerá un segundo mensaje, el cual nos pregunta si deseamos continuar y debemos teclear "Y"

- Una vez que contestamos que sí deseamos continuar, aparecerá la siguiente pantalla:

1 █ 2 █ 3 auto 4 █ 5 █ 6 █ 7 █ 8 █ 9 █ 10 █

SELECT OR CREATE A PROGRAM FOLDER

Program Folder: P243UCP
PLC Program Name: *****

Folders in Drawer: C:\LM90

ENTSAL	P243AXI	P243UCP
--------	---------	----------------

<< Type a folder name, or use the cursor keys to select an existing folder. >>
<< Use PgUp/PgDn to page through folders. Press ENTER to start selection. >>

OFFLINE
PRG: ???????
REPLACE

- Esta ventana nos muestra los programas que se encuentran disponibles. En este caso existen tres, uno llamado ENTSAL; P243AXI, el cual es el diagrama de escalera del AXI; y el P243UCP que es el diagrama de escalera de módulos. Con las teclas de flecha a la izquierda o flecha a la derecha podemos seleccionar cualquiera de los programas, en este caso el programa de módulos es el que está seleccionado, ya que se presenta resaltado. Se teclaea enter y entraremos a dicho programa.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

PROGRAM | TABLES | STATUS | | | LIB | SETUP | FOLDER | UTILITY | PRINT
 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

> SERIES 90-70 PROGRAMMING SOFTWARE

Version 6.01 Direct Serial - COM

F1 Program Display/Edit F2 Reference Tables F3 PLC Control and Status
F6 Program Block Librarian F7 Programmer Mode and Setup F8 Program Folder Functions F9 Utility: Load/Store/etc. F10 Print Functions

<< Press ALT-K at any time to see special key assignments >>

OFFLINE
 E: \LM90\XP243UCP. PRG: P243UCP
 REPLACE

Esta ventana nos presenta diez funciones:

Tecla de función	Comando	Descripción
F1	Monitoreo/Edición de programas	Crea o edita un programa o monitorea la lógica del programa.
F2	Tablas de referencia.	Despliega la tabla de referencias.
F3	Control y estado del PLC.	Selecciona funciones de estado del PLC.
F6	Librería de blocks de programa.	Lista el contenido de la librería, importa un bloque de la librería, exporta un bloque a la librería, adiciona un elemento a la librería.
F7	Modo y Ajustes del programador.	Despliega y cambia los ajustes del puerto serial y otras configuraciones del programador.
F8	Funciones de folder de programa.	Crea, selecciona, limpia, renombra, borra o respalda un folder de programa.
F9	Utilidades: Cargar/Almacenar/etc.	Carga, almacena o verifica un programa, o limpia la memoria del PLC.
F10	Funciones de Impresión	Imprime un folder de programa.

Tecleando F1 entramos al programa lógico como se muestra a continuación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

```

PROGRAM | TABLES | STATUS | | | LIB | SETUP | FOLDER | UTILITY | PRINT
1 insert | 2 edit | 3 modify | 4 search | 5 | 6 | 7 option | 8 solo | 9 more | 10 zoom
>
[ START OF LD PROGRAM P243UCP ]      (= GT-61 UCP CONTROL LOGIC      =)

[ VARIABLE DECLARATIONS ]

[ PROGRAM BLOCK DECLARATIONS ]

[ INTERRUPTS ]

[ START OF PROGRAM LOGIC ]

[ (= COMMENT =) ]

OFFLINE
C:\LM90\P243UCP PRG: P243UCP BLK: MAIN SIZE: 1420 RUNG 0005
REPLACE : :
    
```

En esta ventana se muestran las siguientes opciones:

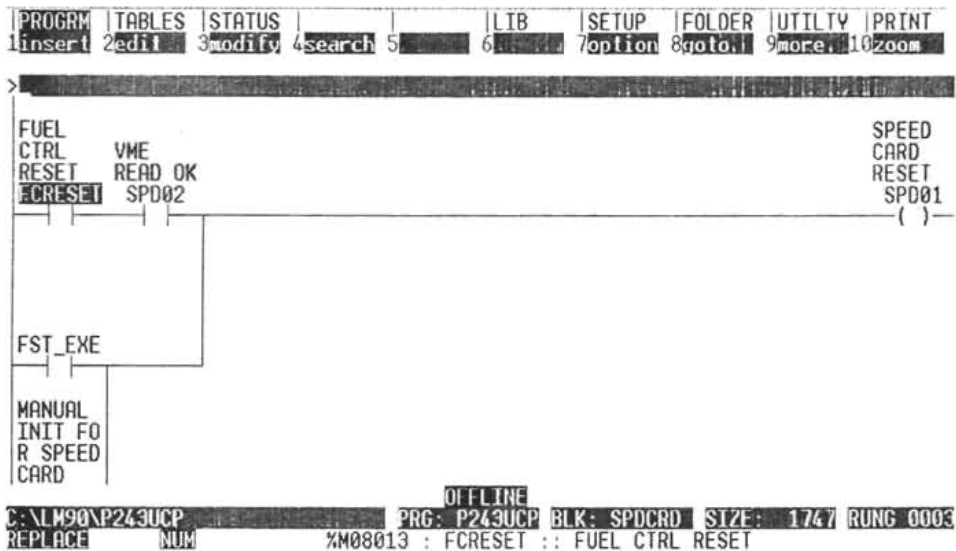
[VARIABLE DECLARATIONS].- Si nos situamos en esta opción y tecleamos F10 (zoom) nos desplegará un listado de las variables usadas en el programa lógico mostrando datos como la dirección en el PLC, el nickname y la descripción de la variable. A continuación se muestra la pantalla que aparecerá.

```

PROGRAM | TABLES | STATUS | | | LIB | SETUP | FOLDER | UTILITY | PRTI
1 insert | 2 edit | 3 delete | 4 search | 5 copy | 6 | 7 | 8 goto | 9 region | 10 swi
>
VARIABLE DECLARATION TABLE
GG I
PRS
(HI
SPD
REFERENCE NICKNAME REFERENCE DESCRIPTION
%I00001 PSL1 GG LO PRS LOW (HI SPD)
%I00002 PSL2 GG LO PRS LOW (LOW SPD)
%I00003 PSH5 SO DEGASS TNK PRS HI
%I00004 LSL3 1ST STG SO OVRHD TANK LVL LOW/ST
%I00005 PDSH11 INL AIR SVS dP HI
%I00006 PDSH12 INL SCREEN dP HI
%I00007 PDSLL15 ENCL VENT FAN dP LOW
%I00008 PDSLL16 GEN VENT FAN dP LOW
%I00009 LSH1 1ST STG SO OVRHD TANK LVL HI /ST
%I00010 PSH23 GAS STRTER SUP PRS HI
%I00011 SLOR ATS LOCKOUT ALARM
%I00012 PSL60 FUEL GAS SUP PRS LOW
%I00013 HLR ATS-SYSTEM OVERLOAD ALARM
%I00014 LSL2 GG LO RVS LVL LOW
OFFLINE
C:\LM90\P243UCP PRG: P243UCP BLK: MAIN ENTRY
REPLACE : :
    
```


La ventana anterior ya nos muestra el diagrama de escalera correspondiente al bloque de secuencia de válvulas, como se puede observar, en los contactos del diagrama solo se muestra el nickname.

Tecleando al mismo tiempo ALT-N se podrá visualizar la referencia de este nickname y si se vuelve a oprimir ALT-N aparecerá una descripción más larga de la referencia. Ponga atención en el contacto que corresponde a la referencia FCRESET después de teclear ALT-N en dos ocasiones aparecerá como se muestra a continuación:



Con una vez que se teclee ALT-N se muestra el nickname y una descripción más larga de la referencia.

Si se teclea nuevamente ALT-N se muestra una descripción de la referencia así como a qué localidad de memoria corresponde.

PROGRM	TABLES	STATUS		LIB	SETUP	FOLDER	UTILITY	PRINT
1 insert	2 edit	3 modify	4 search	5	6	7 option	8 goto	9 more 10 zoom

>

FUEL CTRL RESET %M0801	VME READ OK %M0801
---------------------------------	--------------------------

%S00121 MANUAL INIT FO R SPEED CARD	SPEED CARD RESET %M0802 ()
---	---

OFFLINE

C:\LM90\p243UCP PRG: P243UCP BLK: SPDCRD SIZE: 1747 RUNG 0003
 REPLACE NUM %M08013 : FCRESET :: FUEL CTRL RESET

La forma en que el programa de escalera está organizado es en bloques. Cada bloque contiene el diagrama de escalera de una parte del proceso de acuerdo a lo que se indique en el bloque. Los bloques que forman parte del programa son los siguientes:

VALVES	LANG: LD (* PROCESS VALVE SEQUENCE *)
OIXFER	LANG: LD (* OI COMMANDS TO PLC *)
HEALTH	LANG: LD (* PLC INTERNAL STATUS LOGIC *)
TIMERS	LANG: LD (* TIMERS MAIN LOGIC *)
TIMER1	LANG: LD (* LOGIC FOR TIMERS 1 - 128 *)
CRANK	LANG: LD (* MANUAL / COOLDOWN GG CRANK *)
STRTER	LANG: LD (* GAS STARTER *)
FUELHTR	LANG: LD (* GAS FUEL HEATER SEQUENCING *)
GT_SEQ	LANG: LD (* TURBINE START/ STOP LOGIC *)
STRTPRM	LANG: LD (* START PERM./UNIT RUN ENABLED *)
ALARMS	LANG: LD (* ALARMS LOGIC *)
SHUTDNS	LANG: LD (* SHUTDOWNS LOGIC *)
DATAMOV	LANG: LD (* DATA XFER TO OI *)
SEQ_LIM	LANG: LD (* SEQUENCE AND CONTROL LIMITS *)

FANS	LANG: LD (* ENCL,GEN,LUBE & GAS COOLER FANS *)
LUBEOIL	LANG: LD (* PT/CMPR LUBE & SEAL OIL *)
POWER	LANG: LD (* MODULE/PLATFRM ELEC.POWER SEQ *)
STAGN	LANG: LD (* GG STAGNATION DETECTION *)
STATUS	LANG: LD (* STATUS POINTS FOR OI *)
FC_IO	LANG: LD (* FUEL CONTROL I/O LOGIC *)
SWTIME	LANG: LD (* SWEEP TIME SUBR *)
SGFLBYP	LANG: LD (* SHUTDWN BYPASS FOR SIGNAL FAIL *)
INTDRIO	LANG: LD (* INITIALIZE D-R I/O CARD *)
RDDRIO	LANG: LD (* READ DATA FROM D-R I/O CARD *)
VMEDRIO	LANG: LD (* READ/WRITE D-R I/O CARDS *)
VIB_X_2	LANG: LD (* VIBRATION SHUTDOWN LIMITS MULT. *)
SYSTEM	LANG: LD (* MISC. SYSTEM LOGIC *)
LIM201	LANG: EXT (* ANALOG LIMITS COMPARE VER2.01 *)
TR25V22	LANG: EXT (* LM2500 F.C. REDUND VER2.02 *)
VIB	LANG: LD (* DR61P VIBRATION INTERFACE *)
VIBLM25	LANG: LD (* LM2500 VIBRATION SUBROUTINE *)

FOUT202	LANG: EXT (* FIRST OUT VER 2.02 *)
SRGV206	LANG: EXT (* SURGE CONTROLLER ver 2.06 *)
SA2CFG	LANG: LD (* SURGE CTRL 'A' CONFIGURATION *)
SB2CFG	LANG: LD (* SURGE CTRL 'B' CONFIGURATION *)
PIDV302	LANG: EXT (* PID CONTROLLER ver 3.02 *)
PIC103	LANG: LD (* SUCTION PRESSURE CONTROL *)
SGPRCTL	LANG: LD (* Surge/Process Control Call Block *)
FUELFLO	LANG: LD (* FUEL FLOW RATE *)
IMPAC	LANG: LD (* IMPAC CONVERSION *)
SPDCRD	LANG: LD (* Speed Card Setup and Read *)
FCALC	LANG: LD (* Fuel Flow Calculation Block *)
FIC221	LANG: LD (* Fuel Heater Flow Control *)
TIC221	LANG: LD (* Fuel Heater Temp Control *)
TOTLIZR	LANG: LD (* PROCESS GAS FLOW TOTALIZER *)
SCADA	LANG: LD (* SCADA TRANSFER AREA *)

5.3.- DIAGRAMA DE ESCALERA.

Cada bloque contiene el diagrama de escalera de una sección específica del proceso. Tomaremos de ejemplo el diagrama de escalera que corresponde al bloque STRTER, que es el siguiente:

DE INICIO PARA QUE LA MEMORIA %M00202 (HABILITACIÓN DE LA UNIDAD EN MODO DE OPERACIÓN) SEA ENERGIZADA, ES NECESARIO QUE EL SELECTOR DE OPERACIÓN SEA COLOCADO EN MODO LOCAL (%I00084); SI NO SE ENCUENTRA SELECCIONADO POR MAS DE 3 SEGUNDOS EL TIMER T40 DESHABILITA ESTA MEMORIA, DE IGUAL FORMA ES NECESARIO TAMBIÉN TENER ACTIVA LA HABILITACIÓN DE ARRANQUE %M00204. EL MODO REMOTO SE ENCUENTRA DESHABILITADO A TRAVÉS DE LA INSTRUCCIÓN "ALW OFF"

```

+ [      START OF BLOCK LOGIC      ]
|
| << RUNG 4 >>
|
| OPR MOD
| E SEL -          START/          UNIT
| RUN LOC          RUN              RUNMODE
| AL              ENABLED          ENABLED
| SSLOCAL          RUN              RUNMODE
| %I00083          %M00204          %M00202
+--] [-----] / [-----] ( ) --+
|
| OPR              OPER.
| MODE             MODE
| SEL -           SWITCH
| RUN REM         TMR DN
| SSREM  ALW_OFF  T40DN
| %I00084 %S00008 %M03344
+--] [-----] [---+  +--] / [---+
|
| START/          UNIT
| RUN             RUNMODE
| ENABLED        ENABLED
| RUN            RUNMODE
| %M00204        %M00202
+--] [-----] [---+
|
|                    0004
    
```


UNA VEZ OBTENIDA LA HABILITACIÓN DE LAS ANTERIORES MEMORIAS, Y DE LAS MEMORIAS %M00236 Y %M00237 (VÁLVULAS EN POSICIÓN CORRECTA) SE OBTIENE EL PERMISIVO PARA ARRANCAR (%M00201), SIEMPRE Y CUANDO NO SEA DESENERGIZADA POR LA DESHABILITACIÓN DEL ARRANQUE %M00204 Ó POR LOS SUMARIOS DE LOS GRUPOS DE ALARMA 2, 5 Y 6 DISPAROS CON LOCKOUT, DISPAROS A VACÍO Y DISPAROS DEL GENERADOR RESPECTIVAMENTE.

```

<< RUNG 10 >>

ABORT                                VALVES
START                                IN S/D    VIB MON
SUMMARY                              POSN      SYSTEM
CLEAR                                PRESS.    OK
ABRTCLR                              SDPOSNP  VIB_OK
%M00213  %M00307  %M00204  %M00202  %M00056  %I00096  %M00237  %M00392
+--] [-----] [-----]/[-----] [-----]/[-----] [---+] [---+] [-----]<+>
0007    0005                0004                |          | 0009
                                | VALVES   |
                                | IN S/D  |
                                | POSN     |
                                | VENTED   |
                                | SDPOSNV  |
                                | %M00236 |
                                +---] [---+

<< RUNG 11 >>

LOCKOUT  UNLOAD  GEN
SHUTDOWN / TRIP  LOCKOUT                PERMISV
N        TO IDLE SHUTDOWN                TO
SUMMARY  SUMMARY SUMMARY                START
GP2_AL   GP5_AL  GP6_AL                PRMSTRT
%M00018  %M00021 %M00022                %M00201
+<+>-----]/[-----]/[-----]/[-----]----- ( )--
    
```

UNA VEZ ACTIVA LA MEMORIA %M00201 , PASA DIRECTAMENTE HACIA LA SALIDA %Q00041 PARA ENCENDER LA LAMPARA DE INDICACIÓN EN TABLERO "PERMISIVO PARA ARRANQUE".

```
<< RUNG 12 >>
|
| PERMISV
| TO
| START
| PRMSTRT
| %M00201
+---] [-----] (
|
| 0011
|
| LAMP
| TEST
| LTPB
| %I00077
+---] [-----]
|
|[          END OF BLOCK LOGIC          ]
```

BIBLIOGRAFÍA

- OGATA KATSUITO MODEM CONTROL
ENGINEERING, PRENTICE HALL 1998
 - GE FANUC AUTOMATION
PROGRAMABLE CONTROL PRODUCTS FOR THE SERIES 90-70
PROGRAMABLE CONTROLLER, REFERENCE MANUAL
 - MANUALES DE MANTENIMIENTO IMP
MÉXICO D.F. , 2001
 - DRESSER-RAND
MANUAL DE USUARIO OIW
DRESSER- RAND 2001
 - GE FANUC AUTOMATION
www.gefanuc.com
-