

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**APLICACIÓN DE MONITOREO REMOTO
INTEGRADO DE UN SISTEMA DE CONTROL
VIA RADIO MÓDEMS**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

GALO EFRÉN DE LOS ÁNGELES SALCEDO CARVAJAL

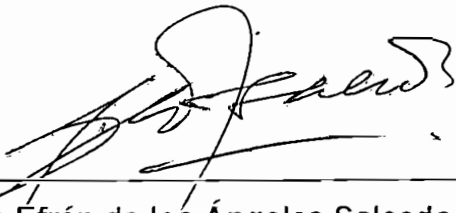
DIRECTOR : ING. BOLÍVAR LEDESMA G.

QUITO, NOVIEMBRE 2001

DECLARACIÓN

Yo, Galo Efrén de los Ángeles Salcedo Carvajal declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y , que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.


La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley, Reglamento de Propiedad Intelectual y por la normatividad institucional vigente.



Galo Efrén de los Ángeles Salcedo Carvajal

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Galo Efrén de los Ángeles Salcedo Carvajal bajo mi supervisión.



Ing. Bolívar S. Ledesma G.
DIRECTOR DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de control ó elementos controlables a nivel industrial utilizan comúnmente como protocolo de comunicación a ModBus y otros protocolos de comunicación. Estos elementos pueden ser monitoreados localmente ó en forma remota mediante estas facilidades.

Existen varios medios de comunicación que permiten conectar las localidades remotas hacia un sitio de referencia. Dependiendo de la ubicación del sitio remoto, de los proveedores de comunicaciones y de los costos se selecciona el tipo de enlace. Dentro de estos medios uno muy utilizado es el de transmisión de datos por radio, ya que los elementos controlables suelen estar en sitios sin infraestructura.

En las centrales de monitoreo y control se revisa el estado de los enlaces y una vez en línea se revisa el estado de los equipos. Todo ello por separado y con estadísticas independientes realizadas manualmente y siendo necesaria la presencia del operador para tomar una acción aunque sea mínima. Esto genera que personal especializado esté presente, con una confiabilidad baja en su toma de datos por ser manual; por tanto su operación se vuelve ineficiente y poco exacta.

El disponer de un elemento gráfico, amigable, integrado y confiable que presente el estado real de los enlaces y de los elementos controlables es necesario y urgente para optimizar los recursos informáticos, de telecomunicaciones y control.

Esta tesis pretende probar que es posible una solución integral para un ambiente específico de monitoreo y control, en el cual se dispone de un sitio central, un enlace de radio y un elemento controlable remoto.

Se presenta un método para desarrollar un interfaz gráfico amigable de control de un equipo de comunicaciones (radio módem existente) a partir de su manual de usuario (conexiones y comandos), para luego de establecido,

asegurado y comprobado permanentemente el enlace se revise el estado de un elemento controlable remoto, o se tome acción sobre él.

El proyecto de titulación presenta un panel de control en un PC, en donde se indica el estado del enlace mediante la utilización de rutinas en LabVIEW sobre los comandos del Packet Radio Kantronics KPC 9612 Plus. Además permite visualizar el estado del elemento de control remoto, mediante la utilización del protocolo ModBus cuya rutina esta disponible en LabVIEW.

Los capítulos iniciales indican la teoría y productos sobre los cuales se fundamenta la aplicación, en los capítulos siguientes se enfoca la aplicación misma (conexiones, programas, manuales) y un ejemplo práctico.

Finalmente se indican comentarios, conclusiones y recomendaciones con las referencias necesarias.

Una descripción breve de los capítulos es la siguiente:

Capítulo I: TRANSMISIÓN DE DATOS.

Definiciones relacionadas con la transmisión de datos. Los enlaces de radiocomunicación. La transmisión de datos vía radio. Protocolos. Los medios disponibles en el país y los organismos que reglamentan las comunicaciones en el Ecuador.

Capítulo II: ENTORNO DE LA APLICACIÓN.

El radio módem Kantronics. El protocolo ModBus. El LabVIEW como plataforma de programación. El STEP7 Micro/Win. La rutina de ModBus que se dispone para LabVIEW.

Capítulo III: GENERACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTROL Y MONITOREO.

Configuración básica. Descripción y grafo. El programa de configuración de los módems para el ambiente del proyecto. El programa de monitoreo del enlace. El programa de control del elemento remoto. El programa integral.

Capítulo IV: IMPLEMENTACIÓN.

Resultados de las pruebas efectuadas con los programas de: Configuración, Monitoreo de enlace, Control remoto e integral. Manual básico de la instalación.

Capítulo 5: COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

Anexos.

Bibliografía.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
INDICE	4
ANTECEDENTES	7
1.1 DEFINICIONES BÁSICAS	8
1.1.1 Transmisión serial / paralela	8
1.1.2 Modos de transmisión	8
1.1.3 Codificación	8
1.1.4 Organismos de Estandarización	9
1.1.5 Interfaces	9
1.1.6 Medios de Transmisión	11
1.1.7 Detección de Errores	12
1.1.8 Corrección de Errores	12
1.1.9 Sincronización	13
1.1.10 Protocolos de Comunicación	14
1.2 LOS ENLACES DE RADIOCOMUNICACIÓN	14
1.2.1 Bandas	15
1.2.2 Servicios y aplicaciones	15
1.3 LA TRANSMISIÓN DE DATOS VÍA RADIO	16
1.3.1 El Packet Radio	16
1.3.2 Historia	17
1.3.3 Elementos de una estación de Packet Radio	19
1.3.4.1 El alcance ó cobertura	20
1.3.4.2 Múltiples conversaciones en un mismo canal	21
1.3.5 El protocolo de Packet Radio	21
1.3.5.1 El protocolo X.25	22
1.3.5.2 El Protocolo AX.25 (Amateur X.25)	25
1.3.5.2.1 Estructura de la Trama AX.25	25
1.3.5.3 Comentarios de AX.25	29
1.3.6 Otros proyectos de packet radio	31
1.4 MEDIOS PARA TRANSMISIÓN DE DATOS EN EL PAÍS	33
1.4.1 Enlaces sobre COBRE	33
1.4.2 Enlaces de Fibra Óptica	34
1.4.3 Enlaces de Microonda Terrestre	35
1.4.4 Enlaces de Microonda Satelital	35
1.4.5 Enlaces de Radio	35
1.5 ENTORNO DE LA RADIOCOMUNICACIÓN EN EL ECUADOR	36
1.5.1 Los Organismos de Telecomunicaciones	36
1.5.1.1 Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)	36
1.5.1.2 Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL)	36
1.5.1.3 Superintendencia de Telecomunicaciones	37
1.5.1.4 Secretaría Nacional de Telecomunicaciones	39
1.5.2 Sistemas privados	40
1.5.3 El espectro radioeléctrico nacional	41
CAPITULO II: ENTORNO DE LA APLICACIÓN	43
2.1 EL PACKET RADIO	43
2.1.1 Características Generales	43
2.1.2 Elementos del Packet Radio	43
2.1.3 Instalación del equipo	45
2.1.4 La comunicación en los Kantronics	46

2.1.5	Usos del KPC – 9612 Plus.....	47
2.1.6	Modos de Operación del Kantronics KPC-9612Plus.....	47
2.1.7	La Operación del Kantronics KPC-9612Plus.....	48
2.1.7.1	Conexión Inicial.....	49
2.1.7.2	Los parámetros y comandos del TNC.....	49
2.1.7.3	Los Modos de Operación del TNC (Packet Mode).....	51
2.1.7.4	Reglas de tiempo en las transmisiones.....	54
2.1.7.5	Control del Flujo de información.....	55
2.1.7.6	Los mensajes del TNC.....	56
2.1.8	Configuraciones recomendadas.....	56
2.2	EL LABVIEW COMO PLATAFORMA DE PROGRAMACIÓN.....	57
2.2.1	Definiciones generales.....	57
2.2.2	Panel de control.....	58
2.2.3	Diagrama de Bloques.....	58
2.2.4	Paletas de Opciones.....	59
2.2.4.1	Paleta de Herramientas.....	59
2.2.4.2	Paleta de Controles.....	59
2.2.4.3	Paleta de Funciones.....	60
2.2.5	Flujo de datos.....	60
2.3	EL PROTOCOLO MODBUS.....	60
2.3.1	Las comunicaciones entre controladores.....	61
2.3.2	Las Tramas de los mensajes ModBus.....	63
2.3.3	Contenido General de los Campos.....	64
2.3.4	Formato de las funciones ModBus.....	65
2.3.4.1	Función 1: Lectura del estado de una bobina salida.....	65
2.3.4.2	Función 2: Lectura del estado de entradas.....	66
2.3.4.3	Función 3: Lectura de registros almacenados.....	66
2.3.4.4	Función 4: Lectura de registros de entrada.....	67
2.3.4.5	Función 5: Forzar a una bobina.....	68
2.3.4.6	Función 6: Preajustar un registro.....	68
2.4	EL CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC).....	69
2.4.1	Características Generales.....	70
2.4.2	El PLC Simatic S7-2XX.....	71
2.4.2.1	Áreas de Memoria del S7-200.....	73
2.4.2.2	Acceso a Datos de Memoria.....	75
2.4.2.3	Acceso a Datos de Objetos.....	75
2.4.2.4	Bits Especiales de Memoria (Special Memory Bits=SM).....	76
2.4.2.5	STEP 7 Micro/Win.....	77
2.5	LA APLICACIÓN MODBUS DISPONIBLE PARA LABVIEW.....	78
CAPITULO III: PROGRAMAS DE LA APLICACIÓN.....		79
3.1	CONFIGURACIÓN BÁSICA.....	79
3.2	EQUIPOS Y PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO.....	79
3.2.1	Equipos.....	79
3.2.2	Programas para desarrollo.....	81
3.3	PROGRAMAS DESARROLLADOS.....	81
3.3.1	Programa de Configuración.....	81
3.3.1.1	Análisis.....	82
3.3.1.2	Rutinas / Subrutinas.....	82
3.3.1.3	El Programa de Configuración.....	82
3.3.2	Programa de Monitoreo del Enlace.....	87
3.3.2.1	Análisis.....	88
3.3.2.2	Rutinas / Subrutinas.....	88
3.3.2.3	Programa de Monitoreo.....	88

CAPITULO IV: RESULTADOS Y APLICACIÓN PRÁCTICA.....	94
4.1 RESULTADOS.....	94
4.1.1 Programa de Configuración	94
4.1.2 Programa de Monitoreo de Enlaces.....	94
4.2 RECOMENDACIONES PARA SU USO.....	95
4.2.1 Requerimientos generales	95
4.2.1.1 Requerimientos de Infraestructura.....	95
4.2.1.2 Requerimientos de instalaciones de Hardware.....	95
4.2.1.3 Requerimientos de las instalaciones de Software	96
4.2.1.4 Conocimiento de operación individual.....	96
4.2.1.4.1 Operación del packet radio. Controles e Indicadores	96
4.2.1.4.2 Operación del packet radio	98
4.2.1.4.3 Operación del packet radio. Parámetros Básicos.....	99
4.2.1.4.4 Operación del packet radio. Mensajes	99
4.3 APLICACIÓN PRÁCTICA	99
4.3.1 Control remoto de un PLC.....	99
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	107
5.1 CONCLUSIONES	107
5.2 RECOMENDACIONES	108
ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS	109
GLOSARIO DE TÉRMINOS DE PACKET RADIO.....	109
GLOSARIO DE TÉRMINOS ADICIONALES	118
ANEXO 2: ANÁLISIS PARA APLICACIÓN DE CONFIGURACIÓN	119
PANTALLAS PARA LA CONFIGURACIÓN.....	119
ANÁLISIS PARA LA CONFIGURACIÓN	119
ANEXO 3: ANÁLISIS PARA APLICACIÓN DE MONITOREO.....	130
PANTALLAS PARA ANÁLISIS DEL MONITOREO	130
ANÁLISIS PARA EL MONITOREO	130
ANEXO 4: RADIO KENWOOD TK 862G	136
ANEXO 5: COMANDOS DEL RADIOMODEM KANTRONICS KP 9612+.....	137
ANEXO 6: MENSAJES DEL KANTRONICS KP9612+.....	159
ANEXO 7: COSTOS DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO.....	163
BIBLIOGRAFÍA:	164

CAPITULO I: TRANSMISIÓN DE DATOS

ANTECEDENTES

Las necesidades de comunicación en la época actual llamada la ERA DE LA INFORMACIÓN, son elevadas en todos los campos del saber humano y sus diferentes aplicaciones.

En la industria, instalaciones especiales y servicios, se requiere conocer el estado de elementos remotos sin la necesidad de concurrir al sitio de la implantación.

Utilizando los enlaces que nos entregan los proveedores de servicios de telecomunicaciones en la ubicación geográfica de la aplicación ó con enlaces propios se logran obtener datos de los sitios remotos.

En sitios de poca accesibilidad ó aplicaciones especiales es muy conveniente disponer de enlaces de radio propios para voz y/o datos.

Ejemplos de estas aplicaciones existen en:

- Minas donde la disponibilidad de infraestructura es baja y el medio es nocivo, logrando detectar niveles de oxígeno, agua, temperatura, etc., antes que el personal ingrese al sitio.
- Provisión de Agua Potable donde los sitios de aprovisionamiento, las plantas de almacenamiento y tratamiento están lejanas y se requiere conocer el estado de niveles, presiones, caudales; etc.
- Redes de seguridad ciudadana en sitios peligrosos donde los comparadores de audio detectan un posible disparo y de inmediato entregan su identificación a la central con el evento y/o número de eventos.

En este proyecto los equipos de radio fueron entregados con la posibilidad de ser utilizados en aplicaciones de monitoreo remoto de equipos de control para diferentes aplicaciones posteriores.

Para desarrollar la aplicación requerida es necesario revisar el marco teórico relacionado con el área de comunicaciones y el área de control.

A continuación se revisan en forma somera estas definiciones.

1.1 Definiciones Básicas

Los elementos de las comunicaciones en este ambiente son similares a los definidos en el siguiente diagrama de bloques:



Figura 1.1.- Elementos de la Transmisión de Datos.

Donde se pueden identificar las estaciones primarias/ secundarias, en capacidad de transmitir y recibir datos dependiendo del convenio y configuración del sistema.

El DTE que adapta las señales digitales del computador a una forma adecuada de transmisión y el DCE que convierte las señales de digitales a analógicas, siendo el interfaz entre el DTE con el medio de transmisión analógico.

1.1.1 Transmisión serial / paralela

La información binaria puede ser transmitida en forma serial y/o paralela, lo que determina la configuración del bus de datos, los elementos controladores de línea y la velocidad de intercambio de información entre dispositivos digitales.

1.1.2 Modos de transmisión

Puede transmitirse los datos en un solo sentido (simplex), en ambas direcciones pero no al mismo tiempo (semiduplex ó half duplex), en ambas direcciones simultáneamente (full duplex) y cuando el esquema es multipunto se puede tener transmisión de una estación con la recepción de otra (full / full duplex).

1.1.3 Codificación

Los caracteres y símbolos se codifican en secuencias de bits preescritas. Los caracteres pueden ser : de control de enlace de datos (facilitar el flujo

de datos), caracteres de control gráfico (presentación en el lugar de destino) y los caracteres alfanuméricos (letras, números, signos puntuación).

Los más conocidos son el BAUDOT (5 bits, 25 ó 32 combinaciones), el ASCII (7 bits, 128 combinaciones, b0=LSB, b6=MSB, b7=paridad, se transmite en serial primero b0) y el EBCDIC (8 bits, 256 combinaciones, b7=LSB, b0=MSB, en serial se transmite primero el b7 y al final el b0).

1.1.4 Organismos de Estandarización

Para asegurar que esta transferencia de datos pueda ser realizada sin limitaciones de fabricante, nacionalidad, idioma ó tipos de dispositivo, existen organizaciones que integran a fabricantes, entidades gubernamentales y usuarios que establecen guías y estándares de entre ellos es importante citar a:

International Standards Organization (ISO).

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).

Electrical Industries Association / Telecommunication Industries Association (EIA/TIA).

American National Standards Institute (ANSI).

International Telecommunication Union (ITU).

1.1.5 Interfaces

Elementos muy importantes en la interconexión de los equipos digitales son los interfaces muchos de los cuales se encuentran normalizados y otros han sido tomados de facto (por su amplio uso y aceptación).

“En la comunicación industrial la conexión física se realiza a través de interfaces series normalizadas por la EIA, tal como RS-232, RS-422 ó RS-485. Estas normas especifican solamente las características eléctricas del soporte físico de comunicación, pero nada dicen del software necesario para manipular la información que circula sobre el soporte.

La RS-232 esta limitada por la distancia de conexión y velocidad (19.2 kbps). También esta limitada a la conexión punto a punto entre PC y dispositivos informáticos como módem, mouse, etc.

La RS-422 trabaja en forma diferencial con las líneas que transmite y recibe, el circuito tiene solo dos hilos sin que exista una línea de masa común. Los unos y ceros lógicos se establecen en función de la diferencia de tensión de ambos conductores del circuito. Resulta una interfaz serie con una gran inmunidad al ruido y una mayor distancia de conexión a los dispositivos, preferible a la interfaces seriales RS-232 para operar en las condiciones difíciles que siempre se presentan en los entornos industriales.

RS-485 es una leve modificación de RS-422, redefiniendo características eléctricas para asegurar un nivel de tensión adecuado a la máxima carga, incrementándose él numero de dispositivos de 10 a 32 (multidrop), los que se conectan en paralelo a los dos conductores, sin necesidad de módem. Con esta capacidad y una alta inmunidad al ruido se pueden crear redes de dispositivos de adquisición de datos y control, conectados a un simple puerto serial RS-485 de un PC.

	RS-232	RS-422	RS-485
Tipo de línea	Desbalanceada	Balanceada	Balanceada
Máx. Nro. dispositivos	1	1	32
Máx. Nro. receptor	1	10	32
Máx. Longitud (mts.)	15	1200	1200
Máx. Velocidad	20 Kb/s	10 Mb/s	10 Mb/s

Figura 1.2.- Los interfaces RS : 232, 422, 485

En una red de dispositivos sobre una simple línea, es necesario direccionar uno en particular. Estos se puede realizar simplemente utilizando caracteres ASCII, constituyendo comandos de identificación del dispositivo y que éste a su vez responda con los datos. Esto es un esquema básico de protocolo de comunicación denominado comúnmente maestro / esclavo (Master / Slave). Aquí el Maestro es el que inicia la comunicación. Los Esclavos solo envían mensajes cuando el Maestro lo solicita. Hay muchos otros protocolos industriales más complejos que el ASCII orientados a dispositivos

conectados en una red. Para el caso de redes con PLC son representativos los protocolos ModBus y Optomux, por citar algunos”¹.

1.1.6 Medios de Transmisión

Pueden ser guiados y no guiados. Los guiados son aquellos que disponen de un medio físico sobre el cual se transmiten señales eléctricas u ópticas que se corresponden con las señales digitales objeto de la comunicación. Ejemplo de ellos son: los conductores de cobre, cable coaxial, conductores de alta tensión, los cables de fibra óptica que pueden estar instalados en forma aérea, subterránea y en algunos casos en forma submarina.

Los no guiados son aquellos que utilizan el espectro radioeléctrico en las bandas disponibles de cada país ó zona, para la transmisión de datos. De entre ellos los más conocidos son: los enlaces de radio (VHF, UHF), los enlaces de microonda (terrestre, satelital) y los infrarrojos. Sus configuraciones y tecnologías permiten comunicaciones punto a punto, punto - multipunto y sus combinaciones.

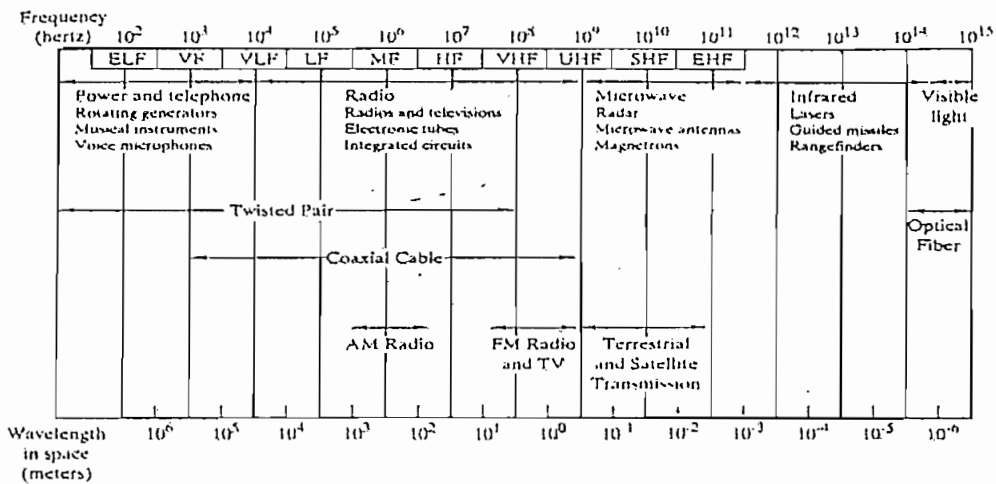


Figura 1.3.- El espectro electromagnético para las telecomunicaciones²

¹ Referencia : mdistefa@uncu.edu.ar

² Referencia: Stallings, William. "Data and computer communications". Prentice Hall, Inc. 5th ed. 1997. Pág 75

1.1.7 Detección de Errores³

Debido a que los medios de comunicación no son ideales existe la posibilidad de errores en la transmisión de datos, por lo cual es necesario detectar y corregir los errores. Se han establecido métodos para detectar errores en la transmisión de datos que permiten tomar acciones cuando ocurren.

Estos son:

- a) **Redundancia** (transmitir cada carácter n veces) ,
- b) **Técnica ARQ (*Automatic Repeat Request*)**, que solicita que se repita lo transmitido por medio de un acuse de recibo negativo (NAK),
- c) **Paridad** (se agrega a cada carácter un bit para asegurar su paridad par impar),
- d) **Chequeo de redundancia vertical y horizontal** donde la redundancia vertical (VRC) es la redundancia de carácter, y la redundancia horizontal (HRC o LRC) utiliza la paridad para detectar el error del mensaje, el LRC se calcula en el transmisor y se recalcula de los datos recibidos en el receptor.
- e) **Chequeo de redundancia cíclica (CRC)**, utiliza 8,7 ó 16 bits para el chequeo de secuencia de bloque de caracteres. El CRC es el sobrante de un proceso de división. Se genera un polinomio en el transmisor el cual se divide para un polinomio $P(x)$, el cociente se descarta y el residuo se agrega como secuencia de chequeo de bloque (BCS). En el receptor se recibe el mensaje y se divide para el mismo $P(x)$, de manera que si el residuo es cero no hay errores.

1.1.8 Corrección de Errores⁴

En la corrección de errores existen 3 métodos:

³ Referencia: Oleas, Stalin Fernando. "Diseño y Construcción de un Prototipo para la aplicación del Protocolo ModBus". Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, 1999.

⁴ Referencia: Oleas, Stalin Fernando. "Diseño y Construcción de un Prototipo para la aplicación del Protocolo ModBus". Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, 1999.

a) **La sustitución de caracteres** (cuando un carácter no es identificable se sustituye por un símbolo especial). Si el mensaje no es entendible se retransmite.

b) **La retransmisión** que consiste en enviar nuevamente el mensaje, esto genera retardo en la comunicación. Usualmente los errores se generan por ráfagas en los medios de transmisión. De la experiencia se ha establecido que mensajes de 256 o 512 caracteres se transmiten de forma eficiente.

c) **La corrección de errores hacia delante (FEC= *Forward Error Correction*)**, es el único que corrige errores en el lado de la recepción sin pedir retransmisión. Los más conocidos son los métodos de Hamming, estos requieren la adición de bits a los bits de datos.

1.1.9 Sincronización⁵

Es el mecanismo por el cual se logra coincidir o colocar en una misma ranura del tiempo a la fuente y destino en una comunicación. Las sincronizaciones pueden ser por:

Reloj, esta asegura que el receptor y el transmisor estén de acuerdo en una misma ranura de tiempo

De Módem o Portadora, la cual es básica para el establecimiento de la comunicación entre dos equipos sobre cierto medio físico.

De Carácter, sirve para identificar los bits que pertenecen a cada carácter en una cadena continua de datos, éstos pueden ser asincrónicos o sincrónicos.

Los asincrónicos contienen un bit de inicio(arranque), bits de datos, bit de paridad y un bits de fin (parada). Usualmente el bit de inicio es un cero y los bits de parada son 1's lógicos

Los sincrónicos contienen un solo carácter de sincronización al comienzo de cada mensaje, no se tiene sincronismo por cada carácter. El carácter para identificar el final de una transmisión es de acuerdo al protocolo utilizado.

⁵ Referencia: Oleas, Stalin Fernando. "Diseño y Construcción de un Prototipo para la aplicación del Protocolo ModBus". Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, 1999. Pág 17.

En estos datos los relojes de transmisión y recepción deben sincronizarse para que los caracteres se reconozcan al inicio del mensaje.

En conclusión, los datos asincrónicos son eficientes en mensajes cortos y los sincrónicos son eficientes en mensajes largos.

1.1.10 Protocolos de Comunicación

Los protocolos asincrónicos están orientados a caracteres, no importa dónde aparezcan los caracteres de inicio y fin, pues garantizan la misma acción. La verificación vertical (VRC) es la detección de error más utilizada y en la corrección de errores se utiliza la sustitución de símbolos y la retransmisión.

Los protocolos sincrónicos pueden estar orientados a carácter o a bit. Corresponden al primero cuando se coloca un carácter de sincronismo a cada carácter (usualmente es doble para evitar confusiones), se transmite el mensaje hasta encontrar el nuevo símbolo.

Los protocolos sincrónicos orientados a conexión sirven para la transferencia de información serial por bits (BOP). En este caso la información de enlace de datos se transfiere y se interpreta bit por bit, por tanto hay un solo campo de control que realiza todas las funciones de control.

1.2 Los enlaces de radiocomunicación

Los enlaces de radiocomunicación, están dentro de los medios no guiados en los cuales se realiza la transmisión y recepción por medio de antenas. La antena del trasmisor radia energía electromagnética en el medio (aire), y el receptor capta las ondas electromagnéticas del medio circundante.

Estos enlaces pueden ser direccionales ú omnidireccionales. En los direccionales la antena del trasmisor dirige ó enfoca el haz hacia el receptor, por lo cual deben estar alineados.

En los omnidireccionales la antena del trasmisor esparce el haz electromagnético en todas las direcciones y puede ser recibido por varias

antenas. En general a mayor frecuencia de la señal, es posible enfocar ó direccionar un haz. (La longitud de onda es más pequeña).

Dependiendo de la ó las frecuencias de operación se tiene una longitud determinada de onda. Esta onda tiene diferentes formas de propagación, aplicaciones y usos, los cuales están definidos, regulados y administrados por cada país como un bien nacional.

1.2.1 Bandas

Existen tres rangos de frecuencia de interés para los enlaces en medios no guiados (*wireless*).

Frecuencias del espectro infrarrojo: 300 GHz - 200THz. Utilizado en aplicaciones punto a punto y multipunto en áreas reducidas.

Frecuencias de microonda: 2 GHz - 40 GHz. Los haces son altamente directivos, muy utilizado en enlaces punto a punto. Se usa en microonda terrestre y microonda satelital. Cubre parte de UHF y toda la SHF.

Frecuencias de transmisión de radio: 30 MHz - 1 GHz. En donde se utilizan los enlaces omnidireccionales. Cubre toda la banda de VHF y parte de la UHF.

En general se usa el termino radio, para todas las frecuencias de transmisión entre 3 KHz y 300 GHz, pero se usa el término **Broadcast Radio** para cubrir radio FM y TV en VHF y UHF.

En el rango del Broadcast Radio se encuentran los transeiver de FM cuyas frecuencias están entre los 440 MHz a 512MHz. En este rango la transmisión está **limitada por la línea de vista** y la distancia entre trasmisores siendo menos sensibles a la lluvia que la microonda.

1.2.2 Servicios y aplicaciones

Los servicios que se pueden prestar en las diferentes bandas se encuentran definidos internacionalmente, pero existen variaciones en cada país.

Se pueden enviar datos analógicos y digitales según sea la necesidad de la aplicación. En lugares remotos donde la infraestructura es difícil para medios guiados esta es la solución de comunicaciones vocales y de datos.

Frequency band	Name	Analog data		Digital data		Principal applications
		Modulation	Bandwidth	Modulation	Data rate	
30-300 kHz	LF (low frequency)	Generally not practical		ASK, FSK, MSK	0.1-100 bps	Navigation
300-3000 kHz	MF (medium frequency)	AM	To 4 kHz	ASK, FSK, MSK	10-1000 bps	Commercial AM radio
3-30 MHz	HF (high frequency)	AM, SSB	To 4 kHz	ASK, FSK, MSK	10-3000 bps	Shortwave radio CB radio
30-300 MHz	VHF (very high frequency)	AM, SSB, FM	5 kHz to 5 MHz	FSK, PSK	To 100 kbps	VHF television FM radio
300-3000 MHz	UHF (ultra high frequency)	FM, SSB	To 20 MHz	PSK	To 10 Mbps	UHF television Terrestrial microwave
3-30 GHz	SHF (super high frequency)	FM	To 500 MHz	PSK	To 100 Mbps	Terrestrial microwave Satellite microwave
30-300 GHz	EHF (extremely high frequency)	FM	To 1 GHz	PSK	To 750 Mbps	Experimental short

Figura 1. 4.- Características de las bandas de comunicación no guiadas⁶.

1.3 La transmisión de datos vía radio

1.3.1 El Packet Radio⁷

Es un modo particular de comunicación digital para radio amateur (Amateur Radio = Ham Radio) relacionada con las comunicaciones entre computadoras. Haciendo una similitud con la transmisión de datos sobre líneas dial-up, el Módem telefónico es reemplazado por una caja mágica llamada TNC (Terminal Node Controller), el teléfono por un radio trasmisor amateur y el sistema telefónico por las ondas libres de radio amateur.

El Packet Radio toma el flujo de datos entregados desde un computador y los envía vía radio a otra estación de radio amateur similarmente equipada.

Su nombre se debe a que envía datos en pequeñas ráfagas ó paquetes. Entonces la información para ser transmitida es seccionada en pequeñas partes y luego son reensambladas en un mensaje completo en el destino final.

⁶ Referencia: Stallings, William. "Data and computer communications". Prentice Hall, Inc 5ª ed. 1997. Pág 75

⁷ Referencia: www.packetradio.com

Este esquema de comunicación aprovecha los protocolos de transmisión de paquetes consiguiendo el envío de mensajes libres de errores, la administración eficiente del canal con la utilización multiusuario del mismo y por último la información transmitida es mantenida en colas hasta tanto el destinatario esté habilitado para recibir la información.

1.3.2 Historia

La tecnología de transmisión por paquetes fue desarrollada a mediados de la década de los sesenta y fue puesta en práctica como aplicación en la red ARPANET, la cual fue implementada en el año 1969.

En 1970 la red ALOHANET montada por la Universidad de Hawaii fue el primer proyecto a gran escala de transmisión de paquetes vía radio.

La técnica de Packet Radio comenzó en Montreal en 1978 y la primera transmisión ocurrió el 31 de Mayo del mismo año. Esto fue seguido por el Vancouver Amateur Digital Communication Group (VADCG) que desarrolló el Controlador de Nodo Terminal (TNC) en 1980.

El TNC estándar que hoy se desarrolla a partir de una reunión del Tucson Chapter de la IEEE Computer Society. Una semana después, 6 de los asistentes recogieron las inquietudes, las discutieron y posibilitaron el desarrollo de un TNC que resultara confiable para los aficionados a un bajo costo. Se conformó entonces el Tucson Amateur Packet Radio Corporation (TAPR) para este proyecto.

En Junio 26 de 1982 Lyle Jhonson, WA7GXD and Den Connors, KD2S establecieron el primer Packet con una unidad TAPR. El proyecto fue evolucionando desde este primer prototipo al TNC-1 y finalmente hasta el TNC-2 el cual es actualmente la base para la mayoría de las operaciones por paquete de todo el mundo.

El 26 de octubre de 1984 la American Radio Relay League (A.R.R.L.) formalizó las especificaciones finales del protocolo AX.25 como versión 2.0. La última revisión se realizó el 11 de noviembre de 1997 con la versión 2.2. Este protocolo se analiza en el punto 1.3.5.2.

¿Porqué los paquetes en lugar de otro modo?

Porque los paquetes tienen 3 grandes ventajas que son: transparencia, corrección de errores y control automático.

Es transparente para el usuario final porque se conecta con la otra estación, digita su mensaje y lo envía automáticamente. El TNC divide automáticamente el mensaje en paquetes, coloca en el transmisor y envía los paquetes. Mientras recibe los paquetes, el TNC automáticamente los decodifica, revisa los errores y muestra los mensajes recibidos.

El Packet radio provee comunicaciones libres de errores porque dispone internamente de métodos de detección de errores. Si un paquete es recibido, se comprueba si tiene errores y se lo muestra solo si es correcto.

Cualquier paquete de TNC puede ser utilizado como un paquete de una estación repetidora, algunas veces llamada repetidor digital (*digipeater*). Esto permite ampliar la cobertura uniendo varias estaciones de paquetes.

Los usuarios pueden conectarse con sus TNCs conocidos en cualquier momento que lo deseen y ver si están presentes ó accesibles . Algunos TNC tienen incluso dentro de sus facilidades la de buzones de correo (Personal BBSs), así otros aficionados pueden dejar lo mensajes cuando no están presentes.

Los paquetes tienen la capacidad de que muchos usuarios estén en posibilidad de utilizar la misma frecuencia de canal simultáneamente.

1.3.3 Elementos de una estación de Packet Radio⁸

TNC (controlador de nodo terminal)

Un TNC es una unidad que está compuesta por un MODEM para comunicarse con el radiotransmisor, un microprocesador de propósito especial llamado PAD (packet assembler/disassembler) usado para procesar los paquetes de información y comunicarse con un computador ó terminal.

Un equipo TNC genera los paquetes a partir del flujo de datos recibidos desde la computadora y calcula el (CRC) que sirve para el chequeo de errores de paquetes. Luego la señal empaquetada es modulada y pasa al radio transmisor y luego a la antena para su propagación en el medio a la frecuencia de trabajo. La señal antes de ser entregada al radiotransmisor puede estar modulada dependiendo de su velocidad en FSK, DFSS u otros métodos dependiendo del fabricante. El proceso de recepción de paquetes es un proceso inverso. Este equipo tiene un gran desarrollo incrementado sus prestaciones y velocidades.

Existen diferentes frecuencias de trabajo para radioaficionados, de la información recibida la velocidad más usada es la de 1200 bps (bits por segundo) para packet radio local en las bandas de VHF ó UHF. Para distancias mayores se usa la velocidad de 300 bps en la banda de HF. Se usa equipo especial para velocidades mayores en las bandas de UHF y VHF.

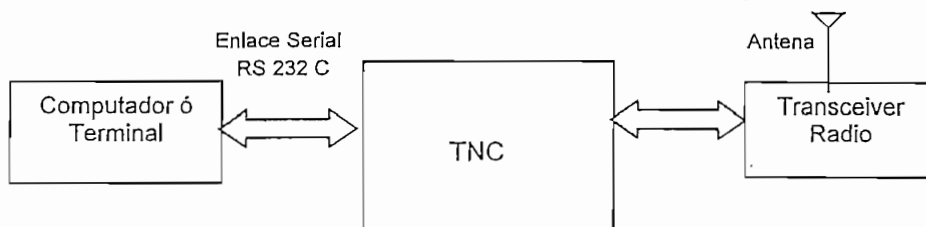


Figura 1.5.- Configuración física del Packet Radio

⁸ Referencia: www.packetradio.com

Computadora o terminal

Este es la interfaz del usuario, donde puede utilizarse una computadora corriendo un programa emulador de terminal ó un terminal sin inteligencia.

En el caso de las computadoras un programa de comunicaciones por módem telefónico puede ser adaptado (HyperTerminal, Procomm, Bitcom, X-Talk) para uso de Packet Radio. Existen programas suministrados por fabricantes, especializados para el uso en este tipo de aplicación y otros que pueden desarrollarse. Un terminal sin inteligencia es la opción económica pero tiene diversas limitaciones. La mayoría de los terminales sin inteligencia no permite guardar o bajar información de la red.

Radio (Transmisor / Receptor).

Los radios comunmente utilizados por los radio aficionados para esta aplicación son radios de FM. Los radio transmisores más comunes funcionan en la banda de 144 a 148 MHZ ($\lambda=2$ metros).

La funcionalidad de varios modelos de radio permite disponer de puertos para datos de alta velocidad Características del Enlace⁹

1.3.4.1 El alcance ó cobertura

Dado que en Packet radio frecuentemente usa la banda de VHF, el alcance de la transmisión es un poco limitada. Generalmente el alcance está limitado a una zona sin obstrucciones de línea de vista más un 10 a 15 % de esta.

El alcance está influenciado por la potencia del transmisor, el tipo y localización de la antena, la frecuencia de trabajo, la longitud del cable de

⁹ Referencia: www.packetradio.com

señal del radio a la antena y las obstrucciones de línea de vista como edificios, colinas, etc.

1.3.4.2 Múltiples conversaciones en un mismo canal

El Packet Radio es distinto a los sistemas de comunicaciones de voz ya que se pueden realizar múltiples conversaciones en la misma frecuencia y al mismo tiempo. Esto no significa que no podría ocurrir interferencia cuando dos estaciones transmitan al mismo tiempo; esto se conoce como colisión.

“Al mismo tiempo”, quiere decir que múltiples conversaciones simultáneas pueden ser manejadas, en un ambiente de tiempo compartido. Las conversaciones se producen cuando las otras no están usando el canal.

Este canal compartido es administrado gracias al protocolo denominado AX25. El protocolo AX.25 especifica el canal de acceso a ser manejado por CSMA (acceso múltiple por detección de portadora). Si se requiere transmitir, el TNC chequea el canal para verificar si alguien más está transmitiendo. Si nadie está transmitiendo, entonces el TNC activa el radio y envía el paquete. Todas las otras estaciones escuchan al paquete y no transmiten hasta que se concluya la transmisión iniciada. Si desafortunadamente dos estaciones transmiten al mismo tiempo, esto genera una colisión. Si esta ocurre, ningún TNC recibirá una replica del último paquete enviado. Cada TNC esperará una cantidad de tiempo aleatoria y luego retransmitirá el paquete. En realidad, un esquema más complejo es el utilizado para determinar cuando el TNC puede transmitir.

1.3.5 El protocolo de Packet Radio

AX.25 es el protocolo utilizado por Packet Radio. Fue desarrollado en 1970 y estaba basado en el conocido protocolo para redes alámbricas de conmutación de paquetes X.25. Debido a la diferencia del medio físico de transmisión (de alámbrica a inalámbrica) y debido a los diferentes esquemas de direccionamiento, el protocolo X.25 fue modificado para ajustarse a las

necesidades de Packet Radio. AX.25 incluye la posibilidad de un campo para los repetidores digitales (digipeater) que permite a otras estaciones repetir automáticamente los paquetes para extender el alcance de los transmisores.

Una ventaja del AX.25 es que cada paquete enviado contiene la identificación (call sign) de la estación emisora y receptora, de esta manera se provee la identificación de la estación en cualquier transmisión.

AX.25 es considerado un protocolo de facto (utilización popular) usado por los radio aficionados incluso es reconocido en varios países como un modo de operación legal. Si se usan otros protocolos por parte de los radioaficionados son encapsulados dentro de la estructura de los paquetes de AX.25, asegurando el cumplimiento de las regulaciones para la transmisión de packet radio.

1.3.5.1 El protocolo X.25

X.25 es un protocolo de comunicaciones para redes WAN que fue diseñado para operar efectivamente en medios de transmisión no tan confiables. Es típicamente usado en redes conmutadas de paquetes PSN (packet switched network). Un usuario se conecta a una red X.25 cuando los datos que necesita transmitir son pocos y se encuentran distribuidos en el tiempo.

Este protocolo es el resultado de la comisión de la ITU-T **Serie X** (iniciada en 1976).

La **adaptación** entre la red y el usuario se efectúa mediante ensambladores **PAD** (*Packet Assembler Disassembler*). Su función es empaquetar o ensamblar en tramas X.25 la información desde un terminal DTE start-stop hacia el nodo X.25 (conversión desde datos serie a paquetes). Se establecen conexiones virtuales que pueden ser conmutadas (SVC) ó permanentes (PVC).

Los dispositivos de red X.25 son:

- DTE (*Data Terminal Equipment*) cualquier dispositivo capaz de generar caracteres.
- DCE (*Data Communication Equipment*) módems o conmutadores de paquetes (*packet-switches*), que darán la interfaz de comunicaciones entre el DTE y la PSE.
- PSE (*Packet Switch Exchange*): Ofrecen la posibilidad de portar la información, conformado por conmutadores que ordenan la gran cantidad de redes portadoras.
- PAD esta localizado entre el DTE y DCE y sus funciones primarias son: Formar los paquetes (*assambler*) creando el encabezado (*header*) para los datos generados por el DTE. Interpretar los datos en el receptor y retira el encabezado (*dissassembler*).

Al recibir una petición de establecimiento de conexión, debe ser o aceptada o rechazada por el DTE destino. Por ser una comunicación balanceada ambos DTE (fuente o destino) pueden terminar la conexión.

Un circuito virtual es una conexión lógica creada para asegurar una comunicación confiable entre dos dispositivos de red. Un circuito virtual nos indica la existencia lógica de un trayecto bidireccional de un DTE a través de una red X.25 hasta otro dispositivo receptor.

Múltiples circuitos virtuales, pueden ser multiplexados en un único medio físico, estos luego serán demultiplexados y enviados a un destino apropiado.

Los circuitos virtuales conmutados (*Switched Virtual Circuits= SVC*) son conexiones temporales usadas para transferencias de datos ocasionales y requiere que dos DTE establezcan, mantengan y terminen la sesión cada vez que necesiten comunicarse.

Los circuitos virtuales permanentes (*Permanent Virtual Circuits= PVC*) mantienen la conexión permanentemente. Son utilizados para transferencia

de datos, pudiendo iniciar la transmisión cuando fuere necesario porque ella permanece siempre activa.

La operación básica de circuito virtual X.25 comienza cuando el DTE fuente especifica en su encabezado el circuito virtual a ser utilizado y envía paquetes a su DCE. El DCE examina el encabezado y envía a la PSE a través del circuito virtual correspondiente. Este paquete pasará por nodos intermedios que pueden ser switches o DCE. Cuando el tráfico llega al DCE destino examina la dirección de destino y comprueba si le corresponde o no. Si le corresponde lo entrega a su DTE.

El conjunto de protocolos de X.25 está conformado por las tres primeras capas del modelo de interconexión de redes OSI y los protocolos utilizados son:

- Capa 3: PLP(*Packet-Layer Protocol*)
- Capa 2: LAPB(*Link Access Protocol Balanced*)
- Capa 1: EIA / TIA 232, 449, EIA-530, G.703, X21 bis.

- PLP es el protocolo de la capa de red de X.25 que administra el intercambio de paquetes entre DTE a través de los circuitos virtuales.
- LAPB es el protocolo de la capa de enlace, que maneja comunicación y paquetes entre los DTE. LAPB es un protocolo orientado a bit lo cual asegura que las tramas son correctamente ordenadas y libres de error. Hay tres tipos de tramas LAPB: Información, Supervisión, No Numerada. El formato de la trama LAPB incluye a los datos un encabezado(header) y una cola(trailer) y los siguientes campos conforman la trama: *Flag*, *Address*, *Control*, *Data*, *FCS*.



Figura 1.6.- Formato de la Trama LAPB

- X.21bis es un protocolo de la capa física que define características mecánicas y eléctricas del medio comunicación. Maneja la activación y desactivación de las conexiones entre DTE y DCE.

1.3.5.2 El Protocolo AX.25 (Amateur X.25)

Este protocolo pertenece a la capa de enlace, está definido para trabajar en ambientes de Radio Amateur en half y full duplex. Está diseñado para conexiones directas entre dos estaciones amateur de packet radio ó una estación individual y un controlador multipuerto. Este protocolo permite el establecimiento de más de una conexión por equipo si el equipo lo permite. Este protocolo no prohíbe las autoconexiones, en este caso la dirección de la estación fuente y destino es la misma.

La mayor parte de protocolos de nivel de enlace asumen que una estación primaria se conecta con una ó más secundarias. Este tipo de operación no balanceada no es práctica en ambientes compartidos de radio amateur. En su lugar AX.25 asume para ambos lados la misma clase eliminando ésta diferenciación, usando el termino DXE (por la igualdad en este caso entre DTE y DCE) para especificar una comunicación balanceada propia del ambiente.

1.3.5.2.1 Estructura de la Trama AX.25

Las transmisiones de Packet-radio a nivel de enlace son enviadas en pequeños bloques de datos, llamados tramas. Cada Trama esta compuesta de muchos pequeños grupos de bits. Existen 3 tipos básicos de tramas y estos son: U(Unnumbered), S(Supervisor) e I (Information).

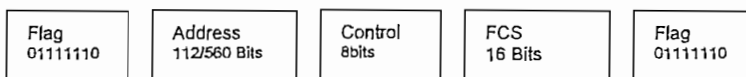


Figura 1.7.- Estructura de la trama U & S



Figura 1. 8.- Estructura de las tramas I

Campo flag:

Longitud = 1 octeto (8 Bits). Este campo sirve para delimitar los frames. Esto ocurre al comienzo y fin de cada frame. Dos frames pueden compartir una sola bandera lo cual puede entenderse como fin del primer frame y comienzo del siguiente. La bandera (flag) está conformada de: 01111110 (binario) ó 7E (hexadecimal). Esta secuencia no debe aparecer accidentalmente en ningún lugar del frame, para asegurarse la estación fuente debe monitorear la secuencia de bits para un grupo de 5 ó más "1's" contiguos (Bits Stuffing). Entonces se envían los 5 "1's" y se inserta un bit "0" antes del "1" siguiente. En la estación receptora si se reciben los 5 "1's" seguidos de un "0" este se descarta.

Campo Address:

Longitud = 112/560 Bits. Sirve para identificar el destino y la fuente del frame. Adicionalmente contiene la información del comando / respuesta y facilidades para la operación de repetidor nivel 2. Se construye con caracteres ASCII (letras mayúsculas y números solamente). Si se usa los repetidores de nivel 2, sus call signs deberán estar también en el campo de direcciones, posterior al destino y fuente.

Para indicar la finalización del campo de direcciones, se recurre a un artificio por el cual se desplaza un bit a cada octeto de los indicativos de la dirección y al bit menos significativo (bit de extensión) se le asigna un valor para indicar si concluye el campo ó sigue.

Campo Control:

Longitud = 8Bits; 1 octeto. Sirve para identificar el tipo de frame que está siendo transmitida y los múltiples atributos de control para el nivel 2.

Campo PID:

El campo identificador de protocolo deberá aparecer en frames de información (I ó UI). Identifica que tipo de protocolo Nivel 3 está en uso si lo

hubiera. Este campo no está contado dentro de los octetos del campo de información.

Campo Information (I):

Longitud = hasta 256 octetos completos. Es el campo usado para llevar los datos del usuario de un extremo del enlace al otro. Los campos "I" son permitidos solamente en 3 tipos de frame: I frame, UI frame y FRMR frame. Este campo debe pasarse a lo largo de un enlace transparente excepto por la inserción de "0's".

Campo FCS (Frame-Check Sequence):

Longitud = 16 bits. Es un número calculado por el emisor y receptor de un frame. Se usa para asegurarse que el frame no se contaminó en el medio usado entre el emisor y el receptor.

Orden de la Transmisión

Con excepción del campo FCS, todos los campos del frame AX.25 deberán ser enviados sus octetos primero el bit menos significativo (LSB) y en el FCS primero el bit más significativo (MSB)¹⁰.

La diferencia más relevante entre el protocolo X.25 comercial y el AX.25 de radioaficionados radica en el formato de las **direcciones**. En X.25 son del tipo numérico, son números de teléfono, y en AX.25 son del tipo alfanumérico, son indicativos de radioaficionado (call sign) que no son más que una combinación de letras y números que no superan los 6 caracteres. Además para distinguir distintas estaciones de un mismo indicativo, se definió el SSID (*Secondary Station Identifier*) que consiste en un número del 0 al 15.

Generalmente el significado de este SSID es el siguiente:

¹⁰ Referencia: <http://www.tapr.org/tapr/html/Fax25.html>

- 1 Nodo
- 2 BBS (Bulletin Board System)
- 3 PMS (Personal Mailer System)
- 5 Nodo o digipeater
- 7 Nodo personal
- 8 Nodo NET/ROM

El SSID tiene un valor máximo de 15, lo cual ocupa sólo 4 bits, los 4 restantes indican lo siguiente:

- E bit de extensión
- R dos bits reservados para futuras ampliaciones
- C comando / respuesta

En una trama el campo de dirección (campo A) contiene los indicativos de destinatario y remitente del paquete, así como de los repetidores (si los hubiera) por los que pasará, hasta un máximo de 8. Es por esto que la longitud de este campo podrá variar entre un mínimo de 112 bits (cuando sólo tiene destinatario y remitente, es decir, la conexión es directa) y un máximo de 560 bits (cuando es a través de 8 digipeaters).

Para saber cuando acaba este campo y empieza el **de control**, se asigna el bit de peso más bajo de cada octeto como **bit de extensión** (E). Este bit de extensión vale **0** cuando el siguiente octeto contiene más información referente a la dirección, o bien **1** cuando es el último octeto del campo de dirección.

El orden de envío del nombre de la estación (indicativo) viene dado de izquierda a derecha y cada subcampo de dirección consta de 7 octetos (bytes): los seis primero correspondientes al indicativo y el séptimo al SSID. El indicativo está compuesto de caracteres alfanuméricos codificados en ASCII, 7 bits, desplazados una posición para contener el bit de extensión. Si

el indicativo es menor de 6 caracteres, el resto se rellena con espacios en blanco¹¹.

1.3.5.3 Comentarios de AX.25

AX.25 describe la manera como las estaciones Packet se comunican unas con otras. Este estándar está basado sobre el CCITT X.25 y el protocolo de Ethernet. Packet Radio utiliza el método de Acceso Múltiple por Detección de Portadora (Carrier Sense Multiple Access = CSMA), para permitir acceso a múltiples usuarios al sistema.

La estación espera hasta que existe un canal desocupado antes de empezar el proceso de transmisión. Cuando una estación tiene un paquete por transmitir y el canal está desocupado un algoritmo de tiempo aleatorio se inicia; si el tiempo expira antes de que otra estación utilice el canal, el paquete es enviado. Si el canal está ocupado es posible que varios ciclos del algoritmo ocurran hasta que el paquete finalmente sea enviado.

Existen dos tipos de paquetes que utiliza el protocolo AX.25:

Paquetes Supervisores: que son intercambiados por los controladores de la estación (La computadora o el TNC) para controlar la rutas de comunicaciones, pero que no son normalmente visibles al usuario.

Paquetes de Información: que son los que contienen los mensajes de texto intercambiados entre estaciones. Este es el único tipo de información que es mostrada al usuario.

Todos los paquetes AX.25 contienen un encabezado con la dirección del origen del paquete y la dirección del destinatario, además de información de ruteo. La dirección es la *firma* de la estación más un campo secundario de identificación (SSID) el cual permite a la estación hacer múltiples conexiones. Este información de encabezado no es mostrada al usuario.

¹¹ Referencia: www.gui.uva.es/~nam/

El modo dominante en AX.25 es el “**conectado**” o circuito de modo virtual. El modo “Conectado” establece una fuerte y rigurosa interacción entre dos estaciones para garantizar que todos los paquetes sean recibidos y además libres de errores.

La corrección de errores es posible en el modo “**conectado**”. Cada paquete contiene un código de redundancia cíclico (CRC), que está asociado con el contenido del mensaje. La estación receptora utiliza el mismo algoritmo que procesa el CRC y lo compara con el de la información recibida. Si no son idénticas la estación receptora descarta la fracción del paquete dañada y pide la retransmisión.

Las colisiones suceden cuando dos estaciones intentan transmitir al mismo tiempo, resultando en la pérdida del paquete. Esto también puede ocurrir cuando sobre canales ocupados una estación deja caer su carga y las otras dos estaciones tienen un tiempo de transmisión que expira en el mismo momento.

En la figura 1.9, la estación A y la estación C tienen las dos línea de vista hacia la estación B, pero no entre sí. Cuando la estación A esta transmitiendo hacia la estación B, la estación C no puede detectar la carga desde la estación A, así cuando esta trata de transmitir un mensaje hacia la estación B durante una transmisión de la estación A, se producirá una colisión.

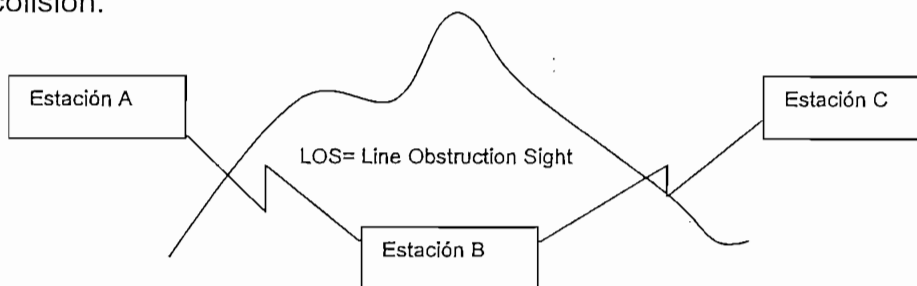


Figura 1.9.- Obstrucción de la línea de vista.

Las Repetidoras hacen posible para comunicaciones VHF alcances fuera de la línea de vista. Las repetidoras trabajan bajo el principio de guardar y avanzar. Los paquetes son recibidos, guardados temporalmente y luego transmitidos a su destino.

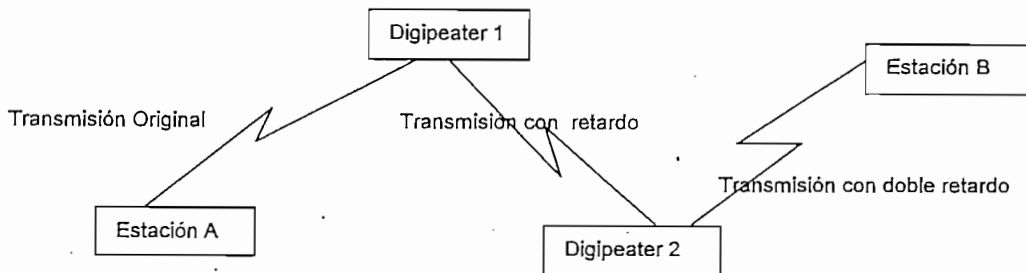


Figura 1.10.- Repetidores digitales (digipeater) permiten las comunicaciones de larga distancia pero adicionan retardo

Las repetidoras no recogen los paquetes recibidos; únicamente las estaciones repetidoras finales reconocerán los paquetes. A medida que el paquete es transportado a través de un camino virtual ocurren retrasos de retransmisión lo que se traduce en retrasos de tiempo¹².

1.3.6 Otros proyectos de packet radio

Estaciones repetidoras. El primer esquema de red con Packet Radio fue utilizando estaciones repetidoras (digipeater). Ellas simplemente determinaban si el paquete recibido pertenecía a la estación o en caso contrario lo reenviaba. Este primer esquema permitió extender el alcance de transmisión. Una limitante de éste se encontraba en el número de usuarios que podía utilizar el canal ya que en la medida que fue tomando popularidad fue insuficiente para transmitir ondas a larga distancia. Esto sucedía porque si una de las estaciones perdía el paquete, la estación origen debía retransmitir el paquete por completo, forzando a más congestión del canal.

¹² Referencia: <http://neutron.inq.ucv.ve/revista-e/No4/Paquet%20Radio%201.html>

KA-Nodes. En este sistema Kantronics (fabricante de TNC), mejora un poco el sistema de repetidoras. El KA-Node repite el frame AX.25 pero además confirma todas las transmisiones a cada enlace (node) en lugar de a toda la ruta. Por lo tanto en lugar de una confirmación extremo a extremo KA-Node permite conexiones más confiables con menos interrupciones porque las confirmaciones son pasadas en un solo enlace. KA-Nodes es más confiable que el esquema de repetidores pero no es una verdadera red.

NET/ROM. Fue uno de los primeros sistemas de interconexión tratando de resolver los problemas de dirección de los repetidores. Un usuario se conecta a una estación NET/ROM como si se tratara de otra estación de paquetes, desde allí él puede distribuir comandos para dirigir a la estación para conectarse a otro usuario local o conectar otra estación NET/ROM. Si el usuario se conecta entonces a una estación local, sus transmisiones no tienen que ser transmitidos por toda la red, minimizando el riesgo de pérdidas de paquetes.

NET/ROM no se basa en su totalidad en el protocolo AX.25, éste utiliza un paquete especial del AX.25 denominado paquete de información no enumerada y luego coloca su protocolo especial propio en la parte superior del AX.25. Esto es otra vez usado para incrementar la eficiencia de sus transmisiones. Los nodos NET/ROM a intervalos regulares de tiempo transmiten a otros nodos sus listas de nodos conocidas. Esto es bueno porque si nuevos nodos aparecen inmediatamente son puestos en línea.

ROSE. Es otro sistema de red que utiliza un protocolo derivado del X.25. Cada nodo de esta red posee una lista estática de los nodos que pueden ser alcanzados. Para que un usuario pueda usar un nodo conmutador debe emitir una conexión con la estación destino y colocar en el campo del repetidor la llamada al conmutador local ROSE y el conmutador distante ROSE para que la estación destino escuche. La red es totalmente transparente para el usuario. ROSE utiliza la tabla de direcciones estáticas para garantizar que los nodos ROSE no atiendan el envío de paquetes a

través de enlaces que no son ciertamente alcanzables. Estas tablas no pueden ser actualizadas automáticamente, por lo que un operador debe hacerlo manualmente requiriendo entonces de mantenimiento.

TCP/IP. Es un protocolo comúnmente utilizado en las redes de computadoras alambradas de Internet por sus facilidades. La versión KA9Q NOS (también llamada NET) de TCP/IP es la utilizada en Packet radio. Las redes de radioaficionados basadas en TCP/IP en la actualidad crece cada día.

TexNet. Es un conmutador (Switch) de 3 puertos diseñado para crear un Backbone de 9600 bps con 2 canales de acceso locales. El TexNet provee un acceso transparente a la red para el usuario. El usuario ingresa a su nodo TexNet y se conecta con otro usuario ó accede a los servicios de la red. TexNet provee la estabilidad de una ruta fija para los usuarios, los nuevos al conectarse ya se encuentran con estas rutas y pueden ser automáticamente alcanzados dentro de la red, luego de su registro.¹³

1.4 Medios para transmisión de datos en el país

Existe un abanico de posibilidades en nuestro país para disponer de el servicio de transmisión de datos. Depende del lugar, su infraestructura, el proveedor de comunicaciones y el costo para escogerlo.

En varios casos, es necesario que el usuario monte su propia infraestructura por seguridad, costos y no disponibilidad de proveedores.

1.4.1 Enlaces sobre COBRE

Son los más comunes en nuestro país hasta el momento. Se aprovecha la infraestructura instalada de las empresas de telecomunicaciones regionales. Es el caso de ANDINATEL, PACIFICTEL y ETAPA, los cuales tienen

¹³ Referencias: www.packetradio.com; <http://www.digigrup.es/ccdd/ccdd.html> ;
<http://neutron.inq.ucv.ve/revista-e/No4/Paquet%20Radio%201.html>

instalada la planta externa de sus centrales en cobre, el cual llega al domicilio del usuario.

Se puede utilizar esta línea convencional para transmisión de datos de 3 maneras:

Por dial-up. Esto se logra montando sobre la línea conmutada un MODEM, que dependiendo de la calidad de la línea y de la hora nos permitirá un enlace de baja velocidad, poco confiable pero de bajo precio. La transmisión es analógica.

Por par dedicado: Se dispone de este medio cuando el abonado ha contratado el servicio con el proveedor y éste le entrega un par de cobre punto a punto. Este enlace es más confiable. La velocidad depende del MODEM y de la calidad de la línea entregada. La transmisión es como en el caso anterior, analógica. Por el momento están por desaparecer.

Por par dedicado con servicio digital: Se dispone de este servicio con la provisión de enlaces de cobre más la utilización de unidades de terminación digital (Digital Terminal Unit =DTU). Se utiliza tecnologías XDSL.

Todas las anteriores están disponibles al momento.

Varias empresas entregan el servicio de cobre y coaxial a pedido, dependiendo de la ubicación y su cobertura.

1.4.2 Enlaces de Fibra Óptica

Se encuentran en la parte pública y privada. Las empresas: ANDINATEL, PACIFICTEL y ETAPA, la disponen para sus enlaces intercentrales, sus conexiones de larga distancia principales y con el cable PANAMERICANO.

En la parte privada las compañías con concesión la disponen como acceso a sus principales clientes (IMPSAT, TELHOLDING, RAM TELECOM etc.,).

Es común encontrar en los edificios corporativos la fibra en los backbone y enlaces de distancias mayores a 100m.

1.4.3 Enlaces de Microonda Terrestre

Se dispone de enlaces de microonda terrestre en las empresas semipúblicas ya indicadas, para su conexión con otras ciudades de su cobertura. Igual ocurre con las empresas concesionadas. Varias entidades de seguridad nacional han montado sus sistemas para disponer de una infraestructura controlada y segura, independiente de otros sistemas (Policía; Fuerzas Armadas, Aviación Civil, Petroleras).

1.4.4 Enlaces de Microonda Satelital

Estos enlaces se encuentran montados por las empresas semipúblicas y con concesión para su acceso internacional y comunicación con lugares remotos dentro del territorio nacional.

Varias entidades gubernamentales y privadas (bancos, petroleras, floricultores, proveedores de servicios) disponen de este servicio propio ó rentado para comunicaciones con lugares apartados sin infraestructura segura ó con los centros de servicio internacional.

Se ubican servicios satelitales en SCPC (*Single Carrier Per Channel*), VSAT(*Very Small Aperture Terminal*), Minidat (estación con antena más pequeña).

1.4.5 Enlaces de Radio

Permiten conectar puntos cercanos que no disponen de enlaces seguros y baratos de transmisión de datos. Se logra una mayor cobertura con la colocación de una repetidora.

Los enlaces que se pueden establecer son: punto a punto y punto multipunto. Es muy común encontrar estas combinaciones en instituciones de gran cobertura regional y nacional como son: Bancos, cooperativas, petroleras, correos, proveedores de servicios, etc.

La necesidad de disponer de enlaces seguros para las redes LAN, ha determinado que los enlaces de radio (wireless) tengan un gran desarrollo.

Al momento se tienen radios que trabajan en la banda de los 2.4, GHz, con velocidades de red de 4, 8, 10, 12 Mbps.

1.5 Entorno de la Radiocomunicación en el Ecuador

1.5.1 Los Organismos de Telecomunicaciones

1.5.1.1 Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)

Su objetivo es fomentar el desarrollo de todos los sistemas de telecomunicaciones que la tecnología los permite usar, en un ambiente de estricto apego a las normas y convenios internacionales de los que somos parte.

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones tiene la representación del Estado para ejercer, a su nombre, las funciones de administración y regulación de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador, y representa a la administración de telecomunicaciones ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT¹⁴.

1.5.1.2 Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL)

Es un organismo autónomo, de derecho público, con personería jurídica con sede en la Capital de la República. Regula y controla las frecuencias de Radiodifusión y Televisión y vela por la calidad artística y moral de los programas emitidos.

Responsabilidades:

Aprobar el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias para Radiodifusión y Televisión o sus reformas.

Autorizar la concesión de canales o frecuencias de radiodifusión o televisión.

¹⁴ Referencia: <http://www.conatel.gov.ec>

Resolver los reclamos y apelaciones que presenten los concesionarios.

Vigilar el cumplimiento del requisito de nacionalidad.

Velar por el pleno respeto de las libertades de información, de expresión del pensamiento y de programación; así como al derecho de propiedad en la producción, transmisiones o programas.

Regular y controlar en todo el territorio nacional, la calidad artística, cultural y moral de los actos o programas de las estaciones de radiodifusión y televisión.

Aprobar las tarifas por las frecuencias radioeléctricas del servicio de radiodifusión y televisión.

Determinar las políticas que debe observar la Superintendencia en sus relaciones con otros organismos nacionales o internacionales

1.5.1.3 Superintendencia de Telecomunicaciones

Es el ente autónomo encargado del control de las telecomunicaciones del país, en defensa de los intereses del Estado y del pueblo, usuario de los servicios de telecomunicaciones.

Sus funciones y responsabilidades son:

Controlar y monitorear el uso del espectro radioeléctrico.

Controlar las actividades técnicas de los operadores de los servicios de telecomunicaciones.

Controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios aprobados por el CONATEL.

Supervisar el cumplimiento de las concesiones y permisos otorgados para la explotación del servicio de telecomunicaciones.

Supervisar el cumplimiento de las normas de homologación y normalización aprobadas por el CONATEL.

Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL.

Aplicar las normas de protección del mercado y estimular la libre competencia; y,

Juzgar a las personas naturales y jurídicas que incurran en las infracciones señaladas en la Ley y aplicar las sanciones en los casos que corresponda.

Según la ley reformativa a la ley de radiodifusión y televisión

Administrar y controlar las bandas del espectro radioeléctrico destinadas por el Estado para radiodifusión y televisión

Someter a consideración del CONARTEL los proyectos de reglamentos, del plan nacional de distribución de frecuencias para radiodifusión y televisión, del presupuesto del Consejo, de tarifas, de convenios o de resoluciones en general con sujeción a esta Ley.

Tramitar todos los asuntos relativos a las funciones del CONARTEL y someterlos a su consideración con el respectivo informe.

Realizar el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión

Mantener con los organismos nacionales o internacionales de radiodifusión y televisión públicos o privados, las relaciones que corresponda al país como miembro de ellos, de acuerdo con las políticas que fije el CONARTEL

Imponer las sanciones que le faculte esta ley y los reglamentos.

Ejecutar las resoluciones del CONARTEL

Suscribir contratos de concesión de frecuencia para estación de radiodifusión o televisión o de transferencia de la concesión, previa aprobación del CONARTEL.

1.5.1.4 Secretaría Nacional de Telecomunicaciones

Es el ente ejecutor de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país.

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones es la única entidad que suscribe contratos de autorización y/o concesión para uso del espectro radioeléctrico, autorizados por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL.

Sus funciones y responsabilidades son:

Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL

Ejercer la gestión y administración del espectro radioeléctrico

Elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y someterlo a consideración y aprobación del CONATEL

Elaborar el Plan de Frecuencias y uso del Espectro Radio electrónico y someterlo a consideración y aprobación del CONATEL

Elaborar las normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones, que serán conocidos y aprobados por el CONATEL

Conocer los pliegos tarifarios de los servicios de telecomunicaciones abiertos a la correspondencia pública propuestos por los operadores y presentar el correspondiente informe al CONATEL

Suscribir los contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones autorizadas por el CONATEL y los contratos de autorización y/o concesión para el uso del espectro radioeléctrico autorizados por el CONATEL

Otorgar la autorización necesaria para la interconexión de las redes.

1.5.2 Sistemas privados

Definiciones:

Usuario: Es la persona natural o jurídica a quien se le ha concedido la autorización o licencia para el uso de frecuencias o canales radioeléctricos

Asignación de una frecuencia o de un canal radioeléctrico: Autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico determinado en condiciones especificadas.

Autorización de uso de frecuencias: Acto administrativo en virtud del cual se otorga el título necesario para la utilización de una determinada frecuencia o frecuencias del espectro radioeléctrico, previamente asignada.

Para obtener la autorización de uso de frecuencias, se requiere de una solicitud y cumplir con los requisitos técnicos y legales establecidos según el tipo de servicio.

El tiempo de autorización es de cinco (5) años, renovables por periodos iguales a solicitud escrita del interesado, presentada con noventa (90) días de anticipación al vencimiento del plazo original.

Para obtener la autorización el uso de frecuencias en los servicios fijo y móvil se debe entregar los siguientes requisitos:

Solicitud dirigida al Señor Secretario Nacional de Telecomunicaciones

Estudio de ingeniería presentado en el formulario adquirido en la oficina de Recaudaciones de la SNT firmado por un Ingeniero en Electrónica o Telecomunicaciones.

Copia certificada de la constitución de la empresa y reformas en caso de haberlas

Copia certificada del nombramiento del representante legal debidamente inscrito en el registro mercantil (Ver nota A).

Copia de la cédula de ciudadanía y certificado de votación del último proceso electoral (en caso de personería jurídica, del representante legal).

Certificado actualizado de cumplimiento de obligaciones y existencia legal conferido por la Superintendencia de Compañías o de Bancos según sea el caso. (Ver nota A).

Copia del Registro Único de Contribuyentes (RUC) (para personas naturales si realizan alguna actividad económica).

Fe de presentación de la solicitud del Certificado de antecedentes personales otorgado por el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (para personas jurídicas del Representante Legal).

Recibo de pago de la contribución del 1/1000 del valor del contrato que exceda de 12 USD conforme lo determina el Artículo 26 de la ley de Ejercicio Profesional de Ingeniería.

En caso de necesitar estación repetidora, adjuntar copia del contrato de arrendamiento o copia de la escritura del inmueble que acredite la propiedad, en el cual se prevé instalar la repetidora. Indicar las dimensiones.

Toda la documentación debe ser presentada en una carpeta. Las hojas deberán estar foliadas y rubricadas.

NOTA A: SOLO PARA PERSONAS JURÍDICAS

1.5.3 El espectro radioeléctrico nacional

Se adjunta el cuadro obtenido de la SUPERTEL, se respeta las normas internacionales emitidas para el efecto.

Para solicitar la asignación y autorización de uso de las frecuencias requeridas en la Banda de UHF en el territorio nacional se debe solicitar a la SENATEL el formulario respectivo, para ser llenado y adjuntado el estudio de ingeniería correspondiente. Además de solicitar la homologación de los equipos requeridos para este servicio.

Número de Banda	Símbolo	Gama de Frecuencias			Subdivisión métrica
4	VLF	3	30	kHz	Ondas miriámétricas
5	LF	30	300	kHz	Ondas kilométricas
6	MF	300	3000	kHz	Ondas hectométricas
7	HF	3	30	MHz	Ondas decamétricas
8	VHF	30	300	MHz	Ondas métricas
9	UHF	300	3000	MHz	Ondas decimétricas
10	SHF	3	30	GHz	Ondas centimétricas
11	EHF	30	300	GHz	Ondas milimétricas
12					

Figura 1.11.- Cuadro del espectro electromagnético en el Ecuador.¹⁵

De la información recibida de personeros de SENATEL la banda de frecuencias entre 440 y 447 Mhz están definidas para uso en : fijo, móvil ó enlaces radioeléctricos.

¹⁵ Referencia: www.supertel.gov.ec

CAPITULO II: ENTORNO DE LA APLICACIÓN

Los elementos que se utilizarán en el entorno son:

El Packet Radio Kantronics con su equipamiento (hardware), instrucciones (software), comandos y formas de operación.

El lenguaje de programación LabVIEW con sus subrutinas y facilidades.

El protocolo ModBus para manejo de PLC.

Los PLC Siemens serie S7-2xx con sus posibilidades de conexión, indicadores y facilidades.

El lenguaje de programación para programar PLC. Step7 Micro/Win.

2.1 El Packet Radio

2.1.1 Características Generales

El Packet Radio disponible es uno configurado por el fabricante Kantronics. Su componente principal (el TNC) es el KPC-9612 Plus Multi-Port Packet Communicator, es un equipo (hardware y software) diseñado cumpliendo el el protocolo AX.25 Level 2 Version 2, adoptado por el American Radio Relay League. La versión de software vigente es la V. 8.2.

2.1.2 Elementos del Packet Radio

La estación de Packet radio del proyecto esta conformada por 3 partes que trabajan juntas y son las siguientes:

El radio (Transceiver):

El equipo utilizado es :

KENWOOD UHF FM TRANSCEIVER. MODELO: TK – 862G – 1.

Frecuencias de trabajo: 440-497MHz / 485-512MHz

El TNC (Terminal Node Controller):

Como equipo de recepción: Escucha y traduce las señales que recibe del radio a información digital (demodula y desempaqueta). Determina si los datos recibidos son buenos y los envía al computador ó terminal conectado. Dispone de funciones de control y de almacenamiento de información.

Como equipo de retransmisión: Chequea los paquetes recibidos y determina si los paquetes deben ser reenviados.

Como equipo de envío: Recibe los datos digitales desde el computador, los paquetiza y luego los modula y los envía al radio. El TNC es el caballo de batalla del packet radio. El TNC Kantronics puede soportar mas de un transceiver a la vez.

El equipo utilizado en este proyecto es:

Kantronics Multi-Port Packet Communicator 9612 Plus.

Dispone de 3 puertos con operación simultánea.

El pòrtico 1 soporta 1200 baudios.

El pòrtico 2 opera desde los 4800 hasta los 38 400 baudios.

Es posible adicionar el tercer puerto con una actualización (upgrade).

La modulación del puerto 1 es: 1200 BPS FSK (1300 Hz / 2100 Hz).

La modulación del puerto 2 es: Gaussian Filtered DFSK con anchos de banda normales de .3 ó .5. Full duplex 4800, 9600, 19200, 38400.

Existe un elemento adicional en el montaje de cada estación de packet radio, ésta es una fuente de DC, que alimenta al transceiver y al TNC (radiomodem).

En este proyecto se usa:

FUENTE: MARCA: ASTRON

MODELO: SS-30

INPUT: 115/230VAC; 6.0 A/ 3.0A;60/50Hz.

OUTPUT: 13.8VDC; 25A CONTINUOS; 30 A ICS @30%

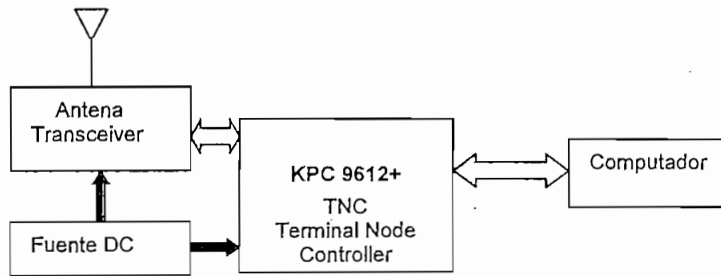


Figura 2.1.- Configuración del Packet Radio Kantronics

El computador:

Que se comunica digitalmente con el TNC y puede:

Revisar los mensajes recibidos desde el transceiver o almacenados en el mailbox. Sirve para enviar datos o recibir datos desde otras estaciones vía el TNC y su transceiver. Opera y controla al TNC.

En este proyecto se usó:

Computador: Marca : COMPAQ, Modelo: Deskpro. Pentium 333 MHz, RAM: 64KB, HD: 6GB.

2.1.3 Instalación del equipo

El siguiente gráfico recoge la distribución de los elementos y su instalación¹⁶

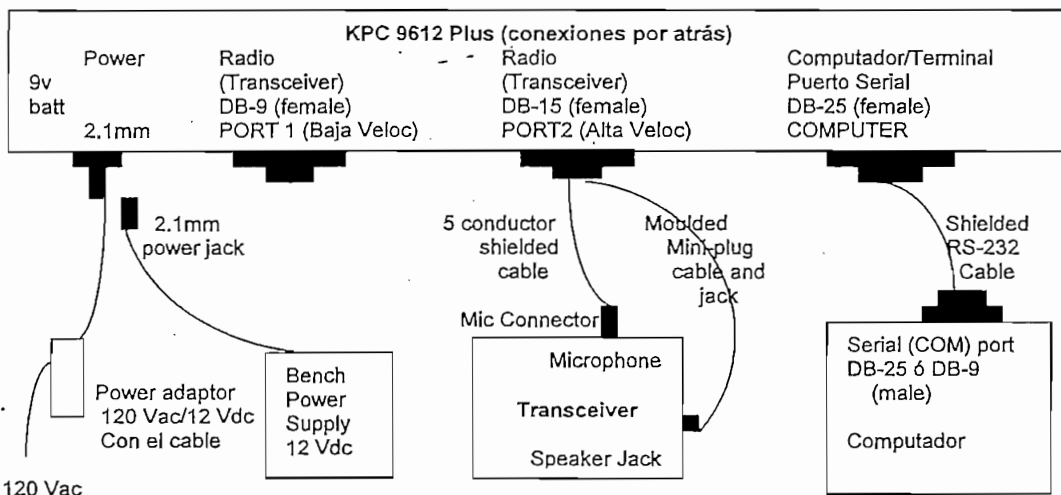


Figura 2.2.- Conexiones del Packet Radio : Kantronics KPC 9612+, Transceiver, Fuente, Computador

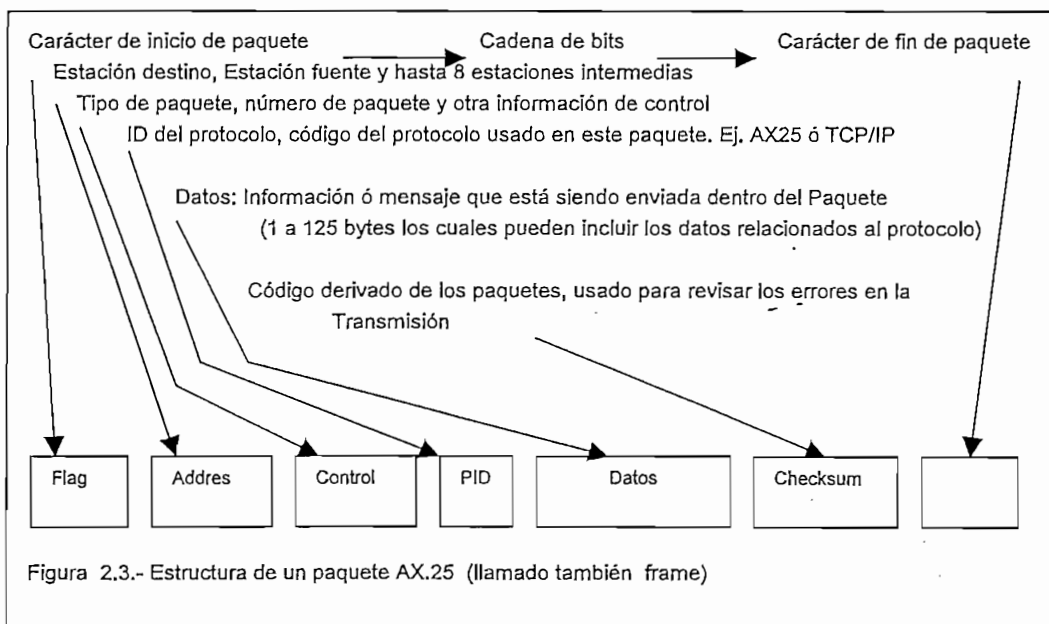
¹⁶ Referencia: KPC-9612 Plus v 8.2 , User's Guide. Pág. 35

Se debe tomar en cuenta siempre que los conectores del KPC son hembras tanto en el pórtico de alta y baja velocidad. Los interfaces deben cumplir con los siguientes cableados:

KPC9612+	Computer25(m)	KPC9612+(f)	Computer 9(m)
Hembra D25	Macho D25	Hembra D25	Macho D9
2	2 TXD	2	3 TXD
3	3 RXD	3	2 RXD
7	7 SG	7	5 SG

2.1.4 La comunicación en los Kantronics

Para el envío de mensajes de un lugar a otro, se divide la información en pequeños segmentos llamados PAQUETES ó FRAMES, luego de lo cual cada paquete es enviado separadamente. Estos responden al protocolo AX.25. Los paquetes que identifica el campo de control son: Paquetes de información. Paquetes de control. Paquetes no numerados.¹⁷



¹⁷ Referencia: KPC-9612 Plus v 8.2 , User's Guide. Pág. 25

2.1.5 Usos del KPC – 9612 Plus

Adicionando al KPC-9612 Plus un ordenador y un radio se puede enviar y recibir paquetes de información digital. Utilizándose el TNC en:

Conversaciones entre estaciones en tiempo real usando computadoras.

Envío, recepción, almacenamiento y entrega de correos usando el buzón interno del KPC.

Envío y recepción de correos usando boletines.

Envío y recepción de archivos.

Envío, recepción y retransmisión de localizaciones de GPS (Global Position System)

Servicio de repetidor digital de otras estaciones.

Envío y recepción de señales de buscapersonas (pagers).

2.1.6 Modos de Operación del Kantronics KPC-9612Plus

El KPC-9612 Multi-Port packet Communicator puede trabajar en diferentes aplicaciones y modos de operación generales y éstas son:

- Operación en modo de paquetes (Packet Mode Operation). El cual permite transmitir datos .
- Operación remota de TNC (Remote Access to your TNC).
- Operación como buzón de correo (Personal Bulletin Board System = PBBS) . Una caja de correo que permite almacenar y enviar mensajes hacia otros usuarios.
- Operación como busca personas (Paging). Sistema busca personas.
- Operación en conexión con sistemas de posicionamiento global (GPS NEMA Interfacing Capability), el cual lo tiene disponible en su firmware.
- Operación como nodo tipo KA (KA-Node), en este caso el TNC no solo funciona como un repetidor digital sino como un nodo. Este nodo se encarga de encontrar las rutas para otras estaciones y hacer que estas rutas sean más eficientes.

- Operación como Sensor Remoto (Remote Sensing) entre 2 TNC. Para 2 entradas analógicas en el remoto (por un conversor A / D de 8 bits) ó control de voltajes de salida (4 salidas en 0 ó 5V en el remoto).
- Operación en modo MODEM (Modem Mode), en donde el TNC demodula las señales de audio que le llegan del radio y las pasa sin modificación por el puerto RS232, actuando como un MODEM bobo.
- Operación en modo de anfitrión (Kantronics Host Mode Operation), permite al TNC comunicarse con programas más sofisticados generados por el fabricante y sus asociados.
- Operación en modo KISS (KISS Mode), esto permite utilizar en lugar del AX.25, a TCP/IP con su conjunto de protocolos. En este caso el TNC actúa como un módem y un PAD (empaquetando y desempaquetando los datos).
- Operación en modo DAMA (DAMA Slave Mode Capacity), es un modo de operación muy extendido en Europa. DAMA (Demand Assigned Multiple Access) es un protocolo para regular el tráfico de paquetes que reduce ó elimina las colisiones en canales altamente congestionados.

En esta aplicación se toma al TNC en su modo de paquetes (Packet Mode) con su conjunto de comandos, parámetros y mensajes.

2.1.7 La Operación del Kantronics KPC-9612Plus

Antes de operar a este equipo se debe revisar que todos sus componentes e interfaces se encuentren encendidos y correctamente configurados y conectados. Es importante verificar los indicadores disponibles en cada equipo.

Es posible conectarse al puerto 1 de baja velocidad ó al puerto 2 de alta velocidad (4800 hasta 38400 bps con 9600 preestablecido). Existe la posibilidad de tener hasta 26 usuarios por cada conexión (stream) sobre el puerto 2.

2.1.7.1 Conexión Inicial

El computador debe conectarse a través del interfaz RS232, con un programa de comunicaciones básico, en este caso HyperTerminal, disponible en Accesorios de Windows.

Al conectarse se deben revisar en la pantalla los mensajes emitidos por el TNC, por ejemplo: el mensaje de inicio que aparece al encenderlo ó resetearlo, luego de una consulta de comandos, luego de una conexión, luego de una desconexión, los datos recibidos, los datos enviados, etc..

Si es por primera vez que se configura el equipo, éste viene con los parámetros preestablecidos (default) de fábrica; caso contrario si se quiere eliminar configuraciones anteriores las cuales están almacenadas en el TNC se puede realizar un HARD RESET para volver a los de fábrica.

2.1.7.2 Los parámetros y comandos del TNC

Existen comandos de configuración, conexión, operación, de monitoreo, de flujo de información, reportes, ayudas en línea, control de presentación de caracteres que pueden ser revisados en cada TNC, los comandos son los siguientes:

8BITCONV	ABAUD	NALOG	AUTOLF	X25L2V2	AXDELAY
AXHANG	EACON	ONDEL	BLT	P96	REAK
TEXT	BUDLIST	CONNECT	CANLINE	CANPAC	CALIBRAT
CD	CHECK	CMDDTIME	CMSG	COMMAND	CONLIST
CONMODE	CONOK	CONPERM	CONVERS	CPACTIME	CR
CRSUP	CSTAMP	CTEXT	CTRL	CWID	CWIDTEXT
DISCONNE	DAYTIME	DAYTWEAK	DAYSTR	DAMA	DAMACHCK
DBLDISC	DELETE	DIGIPEAT	DISPLAY	DWAIT	ECHO
EQUALIZE	ESCAPE	FLOW	FILTER	FRACK	FULLDUP
GPSHEAD	GPSINIT	HELP	HBAUD	HEADERLN	HID
HTEXT	ID	INTFACE	K	KNTIMER	KNXCON
LCOK	LFADD	LFSUP	LLIST	LT	LTP
LTRACK	MONITOR	MALL	MAXFRAME	MAXUSERS	MBEACON
MCON	MCOM	MHEARD	MHEADER	MRESP	MRPT
MSTAMP	MXMIT	MYCALL	MYALIAS	MYDROP	MYGATE
MYNODE	MYPBBS	MYPAGE	MYREMOTE	NDHEARD	NDWILD
NEWMODE	NOMODE	NTEXT	NUMNODES	ONERADIO	PACLEN

PACTIME	PAGE	PAGECWID	PAGEDIR	PAGELOG	PAGEMON
PAGEPRIV	PAGEPSWD	PAGETEXT	PAGEXINV	PASS	PASSALL
PBBS	PBFORWRD	PBHEADER	PBHOLD	PBKILLFW	PBLIST
PBLO	PBPERSON	PBREVERS	PERSIST	PHEARD	PID
PMODE	PORT	POLLID	PTEXT	RESET	REDISPLA
RELINK	RESTORE	RETRY	RING	RNRTIME	RPRINT
RTEXT	STATUS	SCREENL	SENDPAC	SLOTTIME	START
STOP	STREAMSW	STREAMCA	STREAMEV	SUPLIST	SWP
T	TRANS	TRACE	TRFLOW	TRIES	TNPPCRC
TNPPDEST	TUPTIME	TXDELAY	TXFLOW	UNPROTO	USERS
VERSION	XFLOW	XKCHKSUM	XKPOLLED	XMITLVL	XMITOK
XOFF XON					

En este proyecto se revisarán los más usados, teniendo mayor referencia en el Anexo 5.

Los TNC por su alto desarrollo disponen de ayuda para la consulta de todos sus comandos, es posible mostrarlos, configurarlos y conocer sus valores de fábrica (default).

Los más usados para este efecto son: HELP, DISPLAY, VERSION.

Debido a los múltiples servicios que disponen se puede escoger los conjuntos de comandos específicos de acuerdo al modo de operación seleccionado con el comando INTFACE.

En la configuración básica para reiniciar al TNC, darle un nombre (call sign), situarlo en el tiempo, darle un tiempo para enviar los datos y asegurarse que los repetidores ingresen en línea se usan respectivamente: RESET, MYCALL, DAYTIME, TXDELAY y DWAIT.

Para la presentación de los datos a transmitirse se usa: ECHO, BKONDEL, DELETE.

Para mostrar la actividad de la comunicación se usa: MONITOR, STATUS, MHEARD.

Para controlar las sesiones: CONNECT (C), DISCONN (D), UNPROTO.

Para cambiarse de modos de operación se tienen:

De comando a conversación: K + <CR>

De comando a transparente: T + <CR>

De conversación a comando: <Ctrl> + X

De transparente a comando: 3 veces <Ctrl> + X (intervalo 1 seg.)
 Se debe parametrizar los paquetes (SENDPAC, PACLEN,).
 El flujo de datos(TXDELAY, FRACK).
 La permanencia o no de la comunicación (CONPERM).
 Los reintentos antes de dar por perdida una conexión (RETRY).
 A continuación se observa a manera de ejemplo, como se describen los parámetros en el manual de usuario:

<p>CONMODE {CONVERS TRANS} default CONVERS This command controls the mode the TNC will be placed in AUTOMATICALLY after a connect if NOMODE is OFF. The connect may result either from a connect request received or a connect request originated by a CONNECT command. If the TNC is already in Convers or Transparent Mode when the connection is completed, the mode will not be changed. If you have typed part of a command line when the connection is completed, the mode change will not take place until you complete the command or cancel the line input. See also: canline, connect, convers, nomode, trans</p>
<p>_ CONNECT call1 [VIA call2,call3,....,call9] Immediate This command is used to establish a link with another station in a "connected" mode. + For more information on being "connected," see the Modes of Operation chapter. call1 = callsign of station to be connected to. call2,....,call9 = optional stations to be digipeated through. A maximum of 8 digipeater addresses (callsigns or aliases) can be specified. This is referred to as a path. Each callsign may also have an optional Secondary Station Identifier (SSID) specified as -n, where n =1 -15. The digipeat callsigns are specified in the order in which they are to relay transmitted packets. The mode set by CONMODE will be entered upon successful connect, if NOMODE is OFF. If no response to the Connect request occurs after RETRY attempts, the command is aborted. A time-out message is printed on the display and the TNC remains in the Command Mode. The station being connected to (call1) may receive the connect request but be unable to accept connects, in which case a busy message will be printed to the screen of the station requesting the connect and its TNC will stay in Command Mode. Connect requests may only be initiated in the Command Mode and the connect will be established on the current stream. If a connect is in progress, or already established, the path may be changed by simply re-issuing the CONNECT command with the desired path. This must be done on the same stream as the original connect. CAUTION, packets en route between your station and the reconnected station may be lost. If CONNECT is entered with no parameters, the status of the current stream is displayed. See also: conmode, conok, dbldisc, maxusers, nomode, retry, ring, streamsw, xmitok</p>
<p>CONPERM {ON OFF} Default OFF Setting CONPERM to ON forces the connection on the current stream to become permanent and causes the TNC to attempt to reconnect when it is restarted. CONPERMED connections are shown with /P in the status display, which is generated by the STAT command. See also: status</p>
<p>FRACK n (n=1 -15) Multi-Port default 4/4 The purpose of FRACK is to set a delay of n seconds before the TNC re-sends an unacknowledged packet. Each increment specifies 1 second intervals. After transmitting a packet requiring acknowledgment, the TNC waits FRACK seconds before incrementing the retry counter and sending the packet again. If the retry count (specified by the RETRY command) is exceeded, the current operation is aborted. If the packet address includes digipeaters, the time between retries is adjusted to $FRACK * ((2 * m) + 1)$ where m is the number of digipeater stations specified. When the retried packet is sent, a random wait time is also added to avoid lockups where two units repeat-edly collide with each other. The FRACK timer begins when PTT is released (the packet has been sent) and is suspended when data carrier from the radio is present, or when your station is transmitting. See also: connect, retry</p>

2.1.7.3 Los Modos de Operación del TNC (Packet Mode)

Se distinguen los siguientes modos de operación:

Connected Mode: Se encuentra en este modo luego de establecerse la conexión. Los TNC intercambian información, se envían los paquetes a una estación determinada y se espera el acuse de recibo.

Se puede reintentar este envío dependiendo de los parámetros de RETRY.

Unconnected Mode (Unproto): Se encuentra en este modo cuando se envían mensajes sin espera de acuse de recibo. Es el caso de avisos.

Modo Comandos (Command Mode = C): En este modo lo que se ingresa son comandos a procesarse, no son datos. Cuando se enciende o reinicia el TNC ingresa a este modo. Para la ejecución del comando siempre se requiere <CR> (ENTER). El TNC envía un prompt "cmd:" cuando está en este modo. Para pasarse a otro modo escribe T ó K, según el caso.

Siempre que se requiera enviar un comando primero hay que asegurarse de haber ingresado a modo comando con el ingreso de las secuencias indicadas:

Modo Conversación (Conversation Mode = K): En este modo el TNC interpreta que todo lo recibido del computador o fuente digital se debe transmitir, pero algunos caracteres lo toma como de control de presentación de la información y no los trasmite. A este modo automáticamente se cambia el TNC luego de conectarse con otro TNC. Para enviar los datos digitados en el transmisor se requiere <CR>. Para ingresar en este modo se debe digitar K + <CR>.

Para retornar a modo comandos se debe aplicar <Ctrl+C>.

Se puede utilizar este modo cuando no es importante que los caracteres de control se trunquen. Por ejemplo: Mensajes

Modo Transparente (Transparent Mode): Es una segunda manera de transmitir los datos, en donde se ignora el control de caracteres, esto es cada carácter es transmitido como dato. Los datos ingresados son inmediatamente enviados sin modificaciones.

Para ingresar a este modo desde comandos se digita T + <CR>.

Para retornar a modo comandos debe ingresarse 3 veces <Ctrl + C> con intervalos de un segundo.

Este no es un modo usual, es por esta razón que el parámetro INTFACE = TERMINAL.

Se usa este modo cuando los datos con sus caracteres de control no deben ser modificados. Por ejemplo: protocolos de manejo remoto.

Modo Monitoreo y Llamada CQ: Se utiliza este modo cuando se requiere observar los paquetes de otras personas en la pantalla. Notándose 2 call signs al comienzo de cada paquete separadas por ">", el primero corresponde al que envía y el segundo a donde se envía. Un paquete UNPROTO puede tener como segundo identificador las letras CQ, que indican que es un mensaje general sin requerimiento de contestación. Se logra esto asignando a MONITOR /ON.

Modo de Conexión Simple : Se encuentra en este modo cuando el TNC se ha conectado (luego de un comando CONNECT (C) + call sign +<CR> exitoso) y tiene un mensaje CONENECTED TO call sign. Dependiendo de los parámetros NOMODE y CONMODE, luego de conectarse se cambiará a un modo de transmisión de datos (K ó T). Dos cosas determinan que el dato a ser enviado se empaquetará. El uno es SENDPAC que equivale a <CR> ó ENTER y el otro es PACLEN que determina la máxima longitud de cualquier paquete. Para concluir la conversación cualquiera de las estaciones debe cambiar a Command Mode e ingresar D (Disconnect).

Modo de Repetidor Digital (Digipeating Mode). Este modo se requiere cuando se necesita ampliar la cobertura de la señal y llegar más lejos. El parámetro DIGIPEAT / ON permite que el TNC pueda ser una estación repetidora. Si además se coloca MRPT /ON se observará las estaciones "desde" y "a" donde se generan los paquetes y las estaciones que funcionan como repetidoras. Para mayor comodidad se usa el parámetro MYALIAS para recordar en forma corta y fácil el call sign.

Modo Gateway: Tienen disponible este modo los equipos multipuerto de Kantronics. El modo gateway es similar al digipeating excepto que la retransmisión de los paquetes se lo hace en otro puerto diferente del TNC al que fue recibido. Entonces se recibe en baja velocidad y se repite al de alta.

Modo Multi-Connects: Este modo es posible porque el TNC permite conversar con más de una persona al mismo tiempo. El TNC de un solo

puerto permite 26 conversaciones (streams). El multipuerto soporta 26 por cada puerto. El comando MAXUSERS determina cuantos streams pueden ser usados al mismo tiempo por puerto. El comando USERS determina cuantas personas pueden conectarse por puerto. Para verificar en qué puerto se está operando se utiliza el comando STATUS (S). Para cambiarse de stream se usa el comando STREAMSW, en la actualidad existen comandos abreviados. El comando STREAMEV permite con cierta frecuencia mirar el indicador del stream.

Modo de Mesa Redonda: Se presenta cuando varias personas desean conversar al mismo tiempo y no quieren perder el registro de lo tratado. En este caso se recomienda trabajar en modo UNPROTO.

Modo de Monitoreo Selectivo: Se logra cuando selecciona solamente los paquetes que se desea ver. Los parámetros que se deben utilizar son: MONITOR / ON y BUDLIST con el número de llamadas.

2.1.7.4 Reglas de tiempo en las transmisiones

Timing (Dwait vs. Persistence and Slottime): Cuando el TNC actúa como repetidor, los paquetes recibidos deben ser retransmitidos tan pronto como la frecuencia está libre, hasta tanto los otros TNC deben mantenerse fuera ó esperando su turno. Existen formas para determinar cuando ingresar: la una es por un algoritmo de PERSISTENCE / SLOTTIME y el otro por el método DWAIT. El primero es el más usado por los TNC y sirve para lograr el acceso al canal, si se usa el segundo el TNC envía paquetes sin repetición cada 10 milisegundos hasta que esté libre el canal e iniciar la transmisión. El primero permite un mejor manejo del acceso.

Txdelay: Este parámetro debe ser ajustado para permitir al radio conmutarse entre el modo de recepción y el de transmisión y poder disponer de la potencia total a la salida. TXDELAY define un tiempo para que esta conmutación sea completa dependiendo del radio.

Frack (Frame Acknowledgment Time): FRACK determina la cantidad de segundos que espera el TNC para recibir el acuse de recibo de un paquete

enviado. Si no lo recibe envía una consulta ó retransmite el paquete. Cuando se tiene repetidores el tiempo total de espera es igual a :

$FRACK * ((2*n)+1)$ segundos, donde n es el número de repetidores.

Se debe revisar: PACLEN y MAXFRAME para sintonizar adecuadamente la transmisión.

Retries AX.25 Level 2: Cada vez que se envía un paquete de A a B, A espera el acuse de recibo (ACK) de que B recibió el paquete. Cada paquete tiene un número de orden que lo acompaña. El rango es de 0 a 7 y está dado en el parámetro MAXFRAME. Existen 2 versiones de Retries.

En la versión 1 después de reintentos el paquete puede ser rechazado y retransmitido, para lo cual se deben revisar los parámetros MRESP, MCON y MCOM.

En la versión 2 luego de que un paquete no es recibido la estación que no recibe envía una consulta (POLL) de la cual se espera una respuesta (REPLY), si no es exitosa se retransmite y se pueden enviar nuevos comandos de requerimiento. Se debe revisar el comando RELINK.

2.1.7.5 Control del Flujo de información

Los comandos de control de flujo aseguran que los datos sean entregados del TNC al computador y viceversa. Cuando del TNC recibe datos del computador, guarda en un buffer, los paquetiza y a la vez envía acuse de recibo. Este buffer tiene un espacio definido y debe ser eficientemente manejado, esto se lo puede hacer por software ó hardware.

En el control de flujo por software se envían caracteres especiales en las líneas TXD y RXD del cable RS-232, son las mismas líneas usadas para enviar los datos regulares entre TNC y la computadora. Usualmente se envían: <Ctrl+S> para parar los datos y <Ctrl+Q> para reiniciarlos. El parámetro XFLOW / ON permite el software control. XOFF determina el carácter enviado por el TNC que para el flujo de datos. XON el que lo reinicia. En modo transparente los comandos TXFLOW habilita el control de

flujo de los datos que van del TNC al computador y TRFLOW habilita a reconocer el flujo de control enviado desde el computador.

El control de flujo por hardware monitorea los voltajes del RTS y CTS del Cable RS-232. Por tanto es necesario que estas líneas estén cableadas en el interfaz entre el TNC y el computador.

2.1.7.6 Los mensajes del TNC

Los mensajes que entrega el TNC indican el estado del enlace- estación , resultado de una consulta ó respuesta a un comando entregado por el operador. Con ellos se pueden tomar acciones sobre los enlaces. En el Anexo 6 se encuentran estos mensajes.

Un ejemplo de cómo se describen los mensajes en el manual de usuario es el siguiente:

*** CONNECTED to call [VIA dígi1....dígi8]

A packet connection has taken place. This can happen by you issuing a connect request or a connect request coming in from a remote station. "call" will be the callsign entered in the remote stations MYCALL and if a path was used it will be shown.

*** DISCONNECTED

The packet connection no longer exists.

EH?

This is the TNC's generalized "I don't understand" message. A dollar sign (\$) is used to point to the offending character. It will also appear if a required input item is missing, e.g.:

C KV7B V

\$

EH?

In this example, the required callsign after the VIA option is missing. Most commands that receive an EH? error are ignored. In a few cases, part of the command may be accepted and acted upon, as described under the message "Input ignored".

KANTRONICS KPC9612P VERSION 8.2

(C) COPYRIGHT 1991-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.

DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

A message such as this (different for each product, but with this format) appears when the TNC is first turned on and after any soft reset, including changing the NUMNODES, PBBS, MAXUSERS or MYREMOTE commands, or issuing the RESET command.

2.1.8 Configuraciones recomendadas

Dependiendo de las necesidades de las aplicaciones se debe escoger el modo más adecuado de operación del TNC con la modificación de algunos parámetros de interés.

En el caso de conversaciones:

El modo K es el más adecuado con una comunicación que es temporal
COMPERM = OFF. Dependiendo del tipo de radio se variará el TXDELAY y
de los enlaces el RETRY.

En el caso de monitoreo remoto de un elemento controlable:

Si se utiliza un protocolo específico que se debe respetar, se debe utilizar el
modo transparente T y además si la aplicación es crítica debe estar
conectado permanentemente (CONPERM = ON).

2.2 El LabVIEW como plataforma de programación¹⁸

2.2.1 Definiciones generales

LabVIEW.- LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) es un ambiente de desarrollo basado en un lenguaje de programación gráfica (graphical programming language G).

Usa: Un lenguaje gráfico de programación. Terminología, gráficos, controles e ideas muy relacionados con personal técnico, científico y de ingeniería.

Crea: Programas en forma de diagrama de bloques. Programas compilados de 32-bits de ejecución rápida que necesitan los procesos de adquisición de datos, pruebas y mediciones.

Dispone de: Librerías extensas de funciones para la programación de cualquier tipo de tarea. Librerías para adquisición, análisis, presentación y almacenamiento de datos. Integración completa para la comunicación con equipos y conexiones directas a tarjetas de adquisición de datos.

Control de puertos Seriales, paralelos y GPIB. Extensos mecanismos para conectarse a códigos externos ó programas a través de DLLs, librerías compartidas, ActiveX, etc.

Numerosas herramientas adicionales que están disponibles dependiendo de las necesidades de la aplicación.

¿Porqué usarlo?. Porque es una herramienta poderosa para construir

¹⁸ Referencia: National Instrumens Corporation, LabVIEW for Windows, User Manual.

soluciones propias a problemas científicos y de ingeniería. Dispone de la facilidad para realizar un prototipo, diseñarlo, probarlo e implementarlo. Reduce el tiempo de desarrollo e incrementa la productividad. Dispone de una gran base instalada y profesionales que emiten sus colaboraciones haciéndolo cada vez más robusto en aplicaciones.

Los programas en LabVIEW son llamados también instrumentos virtuales (virtual instruments = Vis). Contienen: Un panel de control, un diagrama de bloques, paletas de opciones y diagrama de flujo de datos. Haciendo uso de su amplia biblioteca de recursos.

2.2.2 Panel de control

Es el interfaz gráfico del LabVIEW Vi.

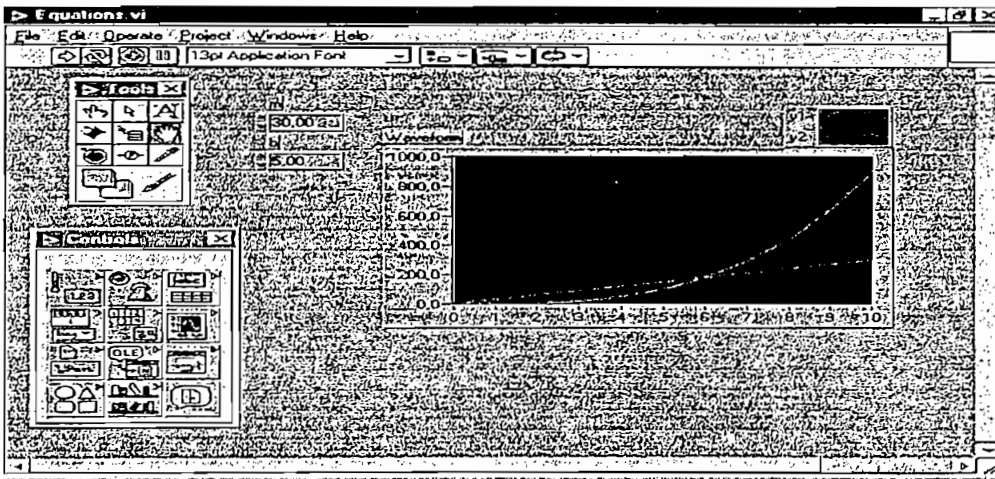


Figura 2.4.- LabVIEW, Panel de Control

Muestra y recoge las entradas y/o controles definidas por el usuario y muestra las salidas del programa.

Dispone de : perillas, pulsantes, gráficos, pantallas, arreglos, decoraciones y otros controles e indicadores.

2.2.3 Diagrama de Bloques

Contiene el código fuente gráfico del Vi.

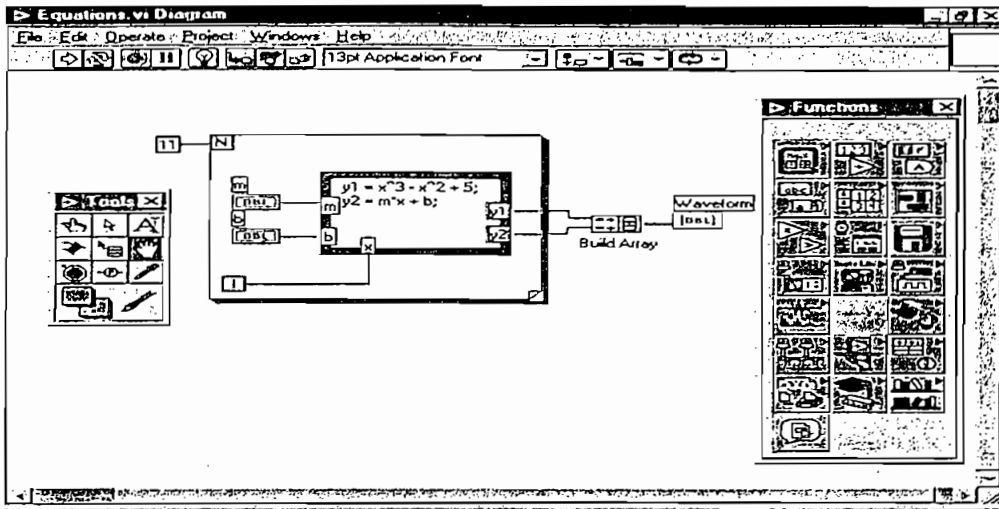


Figura 2.5.- LabVIEW. Diagrama de Bloques

Con este diagrama se programa al Vi con controles y funciones que afecten a las entradas y produzcan las salidas deseadas presentes en el panel frontal.

Incluye funciones y estructuras disponibles en las librerías internas del LabVIEW Vi. Puede incluir terminales asociados con los controles e indicadores del panel frontal.

2.2.4 Paletas de Opciones

Permiten disponer de un grupo de opciones que se necesitan para crear y editar el panel frontal y el diagrama de bloques.

Estas paletas pueden ser de: Herramientas, Controles y Funciones.

2.2.4.1 Paleta de Herramientas

Esta paleta se usa tanto en el panel frontal como en el diagrama de bloques. Contiene herramientas que se usan para editar y corregir los objetos del panel y el diagrama.

2.2.4.2 Paleta de Controles

Se usa en el panel frontal. Contienen controles e indicadores que se usan para crear el interfaz de usuario.

2.2.4.3 Paleta de Funciones

Se usa en el diagrama de bloques. Contiene los objetos que se usarán en el VI, tales como funciones aritméticas, instrumentos de entrada / salida (I/O), archivos (I/O) y operaciones de adquisición de datos.

2.2.5 Flujo de datos

Los LabVIEW Vis muestran el modelo del flujo de datos para la ejecución del programa.

El diagrama de bloques está conformado de nodos los cuales son otros Vis, estructuras, y terminales definidos en el panel de control.

Estos nodos se conectan por HILOS, los cuales definen el flujo de datos a través del programa.

Un nodo se ejecuta cuando sus entradas están habilitadas.

Cuando finaliza su ejecución libera sus salidas entregando los datos al nodo siguiente definido en el flujo.

2.2.6 Aplicaciones disponibles

El LabVIEW dispone de una gran variedad de aplicaciones para adquisición de datos con ayudas de alto nivel (Wizard) que facilitan su desarrollo. Además se comunica con la mayoría de instrumentos a través de manejadores (drivers) los cuales se encuentran almacenados en las librerías de Vis, esto simplifica el control de los instrumentos, reduce el tiempo de desarrollo y pruebas ya que elimina el aprender protocolos de bajo nivel para cada instrumento. Entre las múltiples librerías y aplicaciones disponibles se tiene una de protocolos de comunicaciones más comunes y utilizados, de la cual se ha extraído por su uso en PLC la de ModBus.

2.3 El protocolo MODBUS¹⁹

Provee la norma interna que los controladores usan para construir sus mensajes. Establece un formato común para la distribución y contenido de

¹⁹ Referencia: PI-MBUS-300. ModBus Protocol. Modicom, Inc.

los campos de un mensaje, para disponer de un mensaje estructurado independiente del tipo de red en el cual se comunican. Describe el proceso que un controlador usa cuando requiere el acceso a otro dispositivo, la respuesta a los requerimientos de otros dispositivos y como serán detectados y reportados los errores.

En redes ModBus, éste determina cómo cada controlador reconocerá: su dirección, un mensaje dirigido hacia él; determinará el tipo de acción a ser tomada, construirá y enviará la respuesta y sabrá como extraer cualquier dato ó información que contenga el mensaje en base a las reglas emitidas.

En otro tipo de redes, los mensajes que contienen el protocolo ModBus son empaquetados dentro de la trama respectiva usada por la red, para luego en la parte remota ser desempaquetados. Con esta conversión se aprovechan los métodos específicos de transmisión y corrección de errores de cada ambiente de red.

2.3.1 Las comunicaciones entre controladores²⁰

Los controladores se comunican utilizando la técnica Maestro- Esclavo. Esto quiere decir que sólo un dispositivo (el maestro = PC, panel de programación) puede inicializar las transacciones. Los otros dispositivos (esclavos = PLC) responden suministrando el requerimiento de datos del maestro ó tomando la acción requerida por la pregunta. El protocolo ModBus establece el formato de las preguntas (individuales ó colectivas) y respuestas de cada elemento.

²⁰Referencia: Oleas, Stalin Fernando. "Diseño y Construcción de un Prototipo para la aplicación del Protocolo ModBus". Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, 1999.

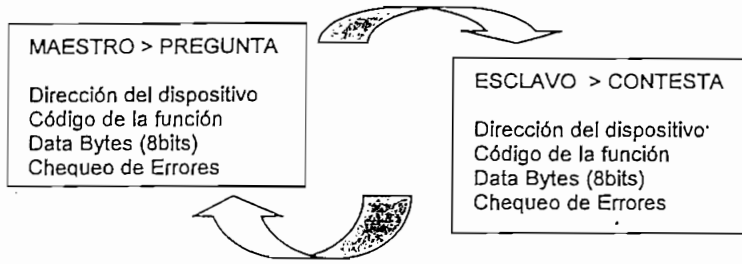


Figura 2.6.- Técnicas Maestro – Esclavo , Pregunta - Respuesta

En el mensaje-pregunta se indica la dirección del dispositivo esclavo. La función indica que tipo de acción debe realizar. Los bytes de datos contienen información adicional que dependiendo de la función sea necesaria para complementarla.

Por ejemplo: El código función 05, obliga a una única bobina a tomar un valor ON / OFF y los data bytes indican la dirección de la bobina, el estado requerido ON u OFF y los demás datos no son tomados en cuenta.

En el mensaje-respuesta si el esclavo realiza una respuesta normal, el código de función es un eco del de la pregunta, con los bytes de datos recopilados por el esclavo que pueden ser registros ó estados. Si ocurre un error, el código de función es modificado para indicar que la repuesta no corresponde y los datos contienen el código que describe el error. El campo de detección de errores (CRC) permite al maestro confirmar que el mensaje contenido es válido.

Los controladores pueden ser configurados para comunicarse sobre redes ModBus estándar usando los modos ASCII ó RTU (Remote Terminal Unit), lo cual es seleccionable durante la configuración de los controladores. Los modos definen como el contenido de los campos será transmitido serialmente sobre las redes.

En modo ASCII, cada byte (8 bits) en un mensaje es enviado como 2 caracteres ASCII, siendo codificados cada uno con un carácter hexadecimal.

Su ventaja es que permite intervalos de tiempo de hasta 1 segundo entre caracteres.

El byte está configurado con: 1 bit de inicio (start), 7 bits de datos donde se envía primero el menos significativo (LSB), 1 bit de paridad (par / impar) ó ninguno si no existe, 1 bit de parada (STOP) si usa paridad ó 2 bits si no es usada. La detección es por chequeo de redundancia longitudinal (LRC).

En modo RTU, cada byte (8 bits) contiene 2 caracteres hexadecimales de 4bits.

Su gran densidad de caracteres permite una mayor transferencia de datos que el modo ASCII.

El byte está configurado con: 1 bit de inicio (start), 8 bits de datos donde se envía primero el menos significativo (LSB), 1 bit de paridad (par / impar) ó ninguno si no existe, 1 bit de parada (STOP) si usa paridad ó 2 bits si no es usada. La detección es por chequeo de redundancia cíclico (CRC).

2.3.2 Las Tramas de los mensajes ModBus

La trama del mensaje ModBus colocada por el transmisor tiene comienzo y fin, el receptor detecta el inicio, lee la parte correspondiente a la dirección y determina a cual dispositivo está dirigido el mensaje y si el mensaje es completo.

La trama en ASCII es:

Inicio 1 carácter Hex3A	Dirección 2 caracteres	Función 2 caracteres	Datos n caracteres	LRC 2 caracteres	Fin 2 caracteres CR/LF Hex 0D0A
-------------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	--

Figura 2.7.- Trama ASCII

En este caso todos los dispositivos de la red monitorean el bus de la red buscando el carácter “:”, si lo encuentran decodifican el siguiente campo de dirección para indagar si este campo lleva su dirección y tomar alguna

acción. Si no se envía el par CR/LF y si LCR es correcto y pasa más de un segundo se asume como válido el mensaje.

En los enlaces de comunicaciones, los canales deben ser transparentes para no afectar a estos caracteres especiales.

La trama en RTU es:

Inicio 3,5 caracteres Silencio T1T2T3T4	Dirección 2 caracteres	Función 2 caracteres	Datos n caracteres	CRC 2 caracteres	Fin 3,5 caracteres Silencio T1T2T3T4
--	---------------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	---

Figura 2.8.- Trama RTU

En este caso todos los dispositivos de la red monitorean continuamente el bus de la red incluyendo los intervalos de silencio. Si lo reciben decodifican el siguiente campo de dirección para indagar si esta campo lleva su dirección y tomar alguna acción. Si un nuevo silencio es recibido se concluye el mensaje y se puede recibir otro. El mensaje debe ser transmitido como una cadena continua pues las demora pueden generar fines de mensajes ó comienzos de nuevos en media trama.

2.3.3 Contenido General de los Campos

Dirección: Contiene 2 caracteres hex (ASCII) ó 8 bits (RTU).

Direcciones válidas de los remotos : 0 a 247 (decimal)

La dirección 0 (cero), es usada para dirigir a todas las estaciones (broadcast).

Función: Contiene 2 caracteres hex(ASCII) ó 8 bits (RTU).

Los códigos válidos van de: 0 a 255 (decimal). Solo varios al momento están usados. El cambio del código en la respuesta indica error.

Datos: Esta constituido usando 2 dígitos hexadecimales en el rango de 00-255 Hex. Se logra desde con 2 caracteres ASCII ó un carácter RTU. Algunos mensajes no tienen este campo.

Detección de errores: En ASCII, tiene 2 caracteres ASCII, que son el resultado de un chequeo de redundancia longitudinal sin tomar los caracteres de inicio y fin. En RTU tiene 16 bits que se forma con la unión de 2 bytes de 8 bits, obtenidos del cálculo sobre el contenido del mensaje.

2.3.4 Formato de las funciones ModBus

Se han estructurado un grupo de funciones para los controladores en base a los requerimientos de sus aplicaciones. ModBus especifica 24 funciones, cada una de las cuales tiene su formato de pregunta y respuesta siendo las de mayor uso 6, de las cuales se realizará una breve descripción.

Función	Descripción
01	Leer el estado de una bobina (Read Coil Status)
02	Leer el estado de una entrada (Read Input Status)
03	Leer lo almacenado en un registro (Read Holding Registers)
04	Leer un registro de entrada (Read Input Registers)
05	Forzar a un relé individual (Force Single Coil)
06	Escribir en un registro individual (Preset Single Register)

2.3.4.1 Función 1: Lectura del estado de una bobina salida

Lee el estado ON /OFF de las salidas discretas en el esclavo. Se direccionan de la 0 a la 15, siendo físicamente de la 1 a la 16.

No soporta broadcast.

PREGUNTA: En los datos especifica la bobina inicial y la cantidad de bobinas a ser leídas.

RESPUESTA: El estado de la bobina en el mensaje de respuesta es empacado como una bobina por cada bit en el campo de datos (1 = ON, 0 = OFF). El LSB del primer byte de datos contiene el estado de la bobina direccionada en la pregunta.

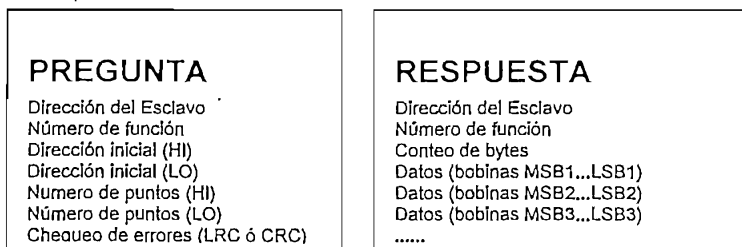


Figura 2.9.- Función 1: Lectura del estado de bobinas de salida

2.3.4.2 Función 2: Lectura del estado de entradas

Lee el estado de entradas discretas ON/OFF en el esclavo. No soporta broadcast.

PREGUNTA: Especifica la entrada inicial y la cantidad de entradas a ser leídas. Las entradas son direccionadas desde 0 (cero).

RESPUESTA: El estado de las entradas en el mensaje de respuesta es empaquetado como una entrada por bit del campo de datos. El estado es indicado como : 1 =ON, 0 =OFF. El LSB del primer byte de datos contiene la entrada direccionada en la petición. Las otras entradas siguen hacia el final hasta el bit más significativo de este byte y desde el LSB al MSB de los subsecuentes bytes. Si la cantidad retornada de entradas no se múltiplo de 8, los bits que quedan al final del último byte son llenados con ceros. El campo de conteo de bytes muestra un número de bytes completos.

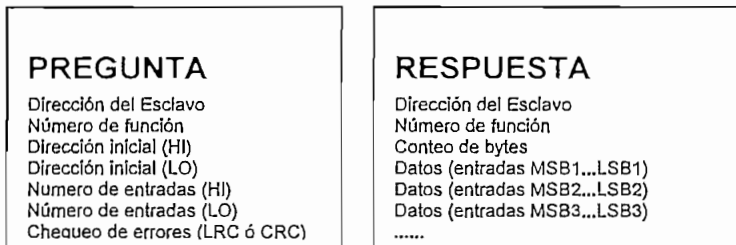


Figura 2.10.- Función 2: Lectura del estado de entradas

2.3.4.3 Función 3: Lectura de registros almacenados

Lee el contenido binario de registros ocupados en el esclavo. No soporta Broadcast.

PREGUNTA: Especifica el registro de inicio y la cantidad de registros a ser leídos. Los registros son direccionados desde cero. Los registros del 1 al 16 son direccionados del 0 al 15.

RESPUESTA: Los datos de los registros en el mensaje de respuesta son empaquetado como 2 bytes por registro, con el contenido binario correctamente justificado dentro de cada uno de los bytes. Por cada

registro, el primer byte contiene los bits más significativos (MSB) y el segundo byte los menos significativos (LSB).

Los datos son examinados en el esclavo dependiendo del modelo de la CPU. Pueden leerse 32, 125, etc registros en cada muestreo.



Figura 2.11.- Función 3: Lectura de registros almacenados

2.3.4.4 Función 4: Lectura de registros de entrada

Lee el contenido binario de registros de entrada en el esclavo. No soporta Broadcast.

PREGUNTA: Especifica el registro de entrada de inicio y la cantidad de registros a ser leídos.

RESPUESTA: Los datos de los registros en el mensaje de respuesta son empaquetados como 2 bytes por registro, con el contenido binario correctamente justificado dentro de cada uno de los bytes. Para cada uno de los registros del primer byte contiene los bits más significativos (MSB) y el segundo byte los menos significativos (LSB).

Los datos son examinados en el esclavo dependiendo del modelo de la CPU. Pueden leerse 32, 125, etc. registros en cada muestreo.

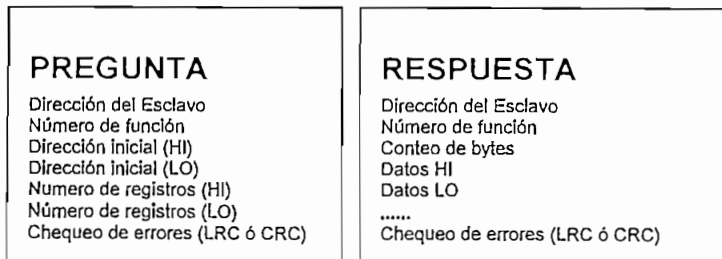


Figura 2.12.- Función 4: Lectura de registros de entrada

2.3.4.5 Función 5: Forzar a una bobina

Forza a una única bobina a tomar el valor de ON u OFF. Cuando se usa broadcast la función fuerza a la misma bobina en todos los esclavos que mantienen conexión. No toma el estado de protección de la memoria del controlador y el estado deshabilitado de las bobinas. El estado forzado se mantendrá como válido hasta que el próximo lazo lógico lo varié, pero si no está programado se mantendrá.

PREGUNTA: En los datos del mensaje de requerimiento se especifica la bobina a ser forzada. Son direccionadas desde 0. A la 5 le corresponde 4.

RESPUESTA: La respuesta es un eco de la pregunta, este es enviado luego que se ha forzado la bobina.

PREGUNTA	RESPUESTA
Dirección del Esclavo Número de función Dirección de la bobina (HI) Dirección de la bobina (LO) CONSTANTE (HI) CONSTANTE (LO) Chequeo de errores (LRC ó CRC)	Dirección del Esclavo Número de función Dirección de la bobina (HI) Dirección de la bobina (LO) CONSTANTE (HI) CONSTANTE (LO) Chequeo de errores (LRC ó CRC)

Figura 2.13.- Función 5: Forzar una bobina

2.3.4.6 Función 6: Preajustar un registro

Preajusta el valor de un registro. Cuando se usa broadcast la función realiza el preajuste en el mismo registro sobre todos los esclavos. No toma el estado de protección de la memoria del controlador y el estado deshabilitado de las bobinas. El estado forzado se mantendrá como válido hasta que el próximo lazo lógico lo varié, pero si no está programado se mantendrá.

PREGUNTA: Indica el registro de referencia para el preajuste. Son direccionadas desde 0. A la 5 le corresponde 4.

RESPUESTA: La respuesta es un eco de la pregunta, ésta es enviada luego que se ha forzado la bobina.

PREGUNTA	RESPUESTA
Dirección del Esclavo Número de función Dirección de la bobina (HI) Dirección de la bobina (LO) CONSTANTE (HI) CONSTANTE (LO) Chequeo de errores (LRC ó CRC)	Dirección del Esclavo Número de función Dirección de la bobina (HI) Dirección de la bobina (LO) CONSTANTE (HI) CONSTANTE (LO) Chequeo de errores (LRC ó CRC)

Figura 2.14- Función 6: Preajustar un registro

2.4 El Controlador Lógico Programable (PLC)²¹

La necesidad de automatizar los procesos industriales generó el desarrollo de autómatas programables que superan a las configuraciones tradicionales de relés.

“El PLC es un aparato electrónico de operación digital que usa una memoria programable para el almacenamiento de instrucciones para funciones específicas de : Secuencias lógicas, aritméticas, de conteo, temporización para controlar mediante módulos apropiados de entrada /salida analógicas y digitales varios tipos de máquinas ó procesos”.

La principales ventajas son:

Programables para diferentes procesos industriales (uso general), mayor confiabilidad (estructuras modulares altamente probadas), menor mantenimiento (compactos), rapidez de implementación y modificaciones (unidades micro procesadas con lenguajes de programación e interfaces universales), menor potencia de consumo, menor espacio.

²¹ Referencias : Siemens, "Reference Manual", SimaticS7, 1995. ; Molina Jorge, "Apuntes de Control Industrial", Escuela Politécnica Nacional. ; Valencia Villacís, Edwin José. "Interfaz de Software entre un computador personal mediante un driver de comunicación y su aplicación al control y monitoreo de un Invernadero". Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, Agosto 1999.

2.4.1 Características Generales

Externas : Son elementos de estructura compacta, modular, con salidas analógicas y digitales, interfaces de comunicación e indicadores.

Internas: Unidad central de procesamiento (CPU) con su procesador y memoria, las unidades de entrada / salida, unidad de programación, fuente de poder e interfaces.

El procesador de cuya versión depende la velocidad, potencia y facilidades del autómata, ejecuta el programa del usuario traduciéndolo a su programa del sistema, crea una imagen de las entradas, renueva el estado de la salidas en función de la imagen obtenida al final del ciclo de ejecución del programa de usuario, chequea el sistema y ciclos de trabajo, vigila el tiempo de ejecución del programa de usuario para que no exceda un tiempo máximo.

La memoria está dividida en: memoria de programa de usuario (ejecuta cíclicamente), memoria de tabla de datos (marca de memoria, temporizadores, contadores), memoria del sistema (programa del sistema ó firmware), memoria de almacenamiento (puede estar en bytes, words ó double words).

La unidad de entrada / salida es la interface electrónica entre las señales del proceso compatibles con los niveles que acepta el equipo y el procesador. Son analógicas ó digitales. Las digitales se manejan a nivel de bits dentro del programa de usuario se usan como elementos de control ON /OFF. Las analógicas pueden poseer cualquier valor dentro de un rango determinado especificado por el fabricante, se basan en conversores A/D y D/A aislados de la CPU (ópticamente o por etapa de potencia). Las entradas /salidas pueden ser leídas ó escritas desde sus imágenes dentro del área de memoria ó ser manejadas por instrucciones específicas.

La unidad de programación es externa por medio de terminal ó PC. El fabricante entrega los programas y las interfaces físicas que permitan la programación, almacenamiento y monitoreo del PLC.

Las interfaces le permiten comunicarse con otros dispositivos y generalmente son del tipo RS-232 / RS485. Por esta vía se puede interconectar, programar y monitorear al PLC.

Existe gran variedad de dispositivos periféricos adicionales que pueden ser adicionados al PLC dependiendo de la aplicación.

2.4.2 El PLC Simatic S7-2XX

Es un producto de SIEMENS que se muestra en la Figura 2.15, sus características principales son:

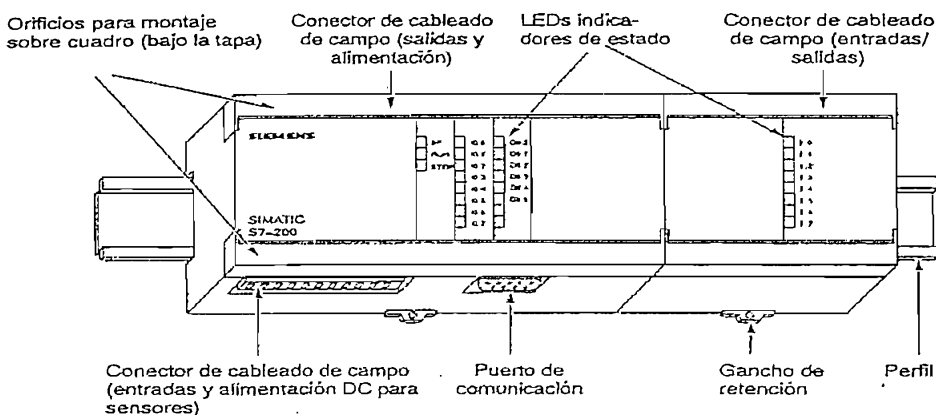


Figura 2.15.- El PLC Simatic S7-214

CPU: Modelo 214.

Tipo de memoria: EEPROM/RAM

Memoria de programa: 4Kb.

Memoria de datos: 2048 palabras (2048 * 16 bits). 512 pueden ir a ROM.

Tiempo de ejecución para 1kbyte de instrucciones binarias: 0,8 ms.

Interfaz programable : RS485, 9,6 Kbits/s

Entradas y salidas digitales integradas: 14 entradas/ 10 salidas.

Temporizadores: 128 (64 ajustables, 4 de 1ms a 30 ms, 16 de 10ms a 5 min y 108 de 100ms a 54 min)

Contadores combinables discrecionalmente para contar adelante /atrás: 128, (del 0 al 127 ajustable en un margen de 0 a 32767).

Marcas internas: 256 (las primeras 112 pueden almacenarse a EEPROM luego de cada desconexión)

Marcas especiales: 688

Operaciones matemáticas : 4, cálculo con coma flotante, raíz cuadrada.

Capacidad de interrupción. Interrupciones de recepción y transmisión para protocolos definidos por el usuario (freeport). Entradas de interrupción de hardware en flancos crecientes y decrecientes. 2 temporizadas. 7 para contador rápido. 2 para tren de impulsos.

1 Contador rápido de 2Khz de entrada de reloj.

2 Contadores rápidos de 7Khz de entrada de reloj.

Contadores en modo simple ($f = 7$ kHz).

Contadores en modo cuádruple ($f = 28$ kHz).

2 Salidas de impulsos modulados en frecuencia ó en ancho (máx. 4kHz).

2 Potenciómetros analógicos incorporados (conversión interna a valores digitales)

Sistema de seguridad a 3 niveles de contraseña.

.Respaldo de datos por condensador ó pila. Tiempo de respaldo : 190h.

Software de programación: Step 7-Micro / DOS ó STEP7/Micro/WIN.

Lenguaje de programación: AWL ó STL (mnemotécnico), KOP ó LAD (de contactos).

Fuente: red/entradas/salidas: AC 120-230V/DC 24V/relés DC 5-30V, AC250V, 2Amp.

Alimentación de sensores/actuadores, 24VDC, 180mA.

Temperatura de servicio: horizontal 0-55 °C, vertical 0-45°C.

Puertos de ampliación.

Leds indicadores: SF (rojo)= error grave. RUN (verde)= PLC ejecutando programa.

STOP(amarillo)= programa de ejecución interrumpido). I X.X (verde)= Indican el estado de las entradas. Q X.X (verde)= Indican el estado de las salidas.

Selectores de Modo:

RUN = En este modo el PLC ejecuta el programa.

STOP = En este modo el programa esta detenido. Debe estar en este estado para editar el programa o para poder cargar el nuevo programa.

TERM = En este modo la unidad de programación puede controlar las transiciones entre RUN y STOP.

Reloj de tiempo real que registra en diferentes unidades el tiempo automáticamente²².

2.4.2.1 Áreas de Memoria del S7-200

Área de programas: Contiene la lista de instrucciones a ser ejecutadas por el PLC en el orden deseado. El programa también es almacenado en la Non-volatile memory (read / write memory), por lo cual no corre el riesgo de perderse al ocurrir una falla de energía. Esta área de memoria controla la forma en que el área de datos y los puntos de entrada salida se utilizarán. Se crean las instrucciones mediante el STEP7/ MicroWin en ladder logic (LAD) ó lista de instrucciones = STL.

²² Referencia: SIEMENS, SIMATIC S7, STEP 7 – Micro Programming, Reference Manual, C79000-G7076-C202-02

El Área de Datos: Es usada como una área de trabajo, ésta es accesada por el programa de control. Esta área incluye localizaciones de memoria para cálculos, almacenamiento temporal de resultados intermedios, de constantes ó parámetros de control fijos. También incluye elementos ú objetos como timers, counters, contadores de alta velocidad y entradas y salidas analógicas. Una parte se carga en la memoria no volátil. Pueden salvarse en forma indefinida en ella si es necesario. La memoria no volátil tiene las mismas características que el área de programas.

Otra porción del área de datos es almacenada en la Random Access Memory (RAM). Los datos en la RAM son mantenidos por un período de tiempo limitado por el capacitor.

La Área de datos está separada en : Data Memory y Data Objects.

La Memory Data tiene: Bloques de Memoria No volátil R/W, Memoria Variable (V) R/W, Registro de las imágenes de las entradas (I) R/W, Registro de la imágenes de las salidas (Q)R/W, bits de memoria interna (M) R/W, Bits de memoria especiales (SM) que pueden ser R y R/W.

La Data Objects tiene: Timers R/W, counters R/W, analog inputs RO, analog outputs WO. registro de acumuladores R/W, high speed counters RO.

El Área de Parámetros: provee espacio de almacenamiento para parámetros configurables como: contraseñas, dirección de estaciones. Los contenidos se almacenan también en la memoria no volátil.

Ciclo de SCAN: Los programas son ejecutados en forma cíclica, llamada SCAN que consiste de:

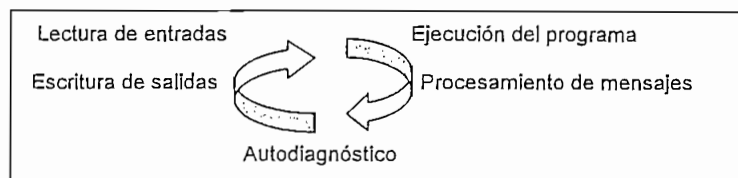


Figura 2.16.- El ciclo de SCAN

Imágenes de las entradas y salidas (Input and Output Image Register):

El S7-200 copia el estado de cada punto de entrada (I) a un registro de imagen de entrada y escribe el estado de las localidades de las imágenes de las salidas en las salidas (Q) en cada ciclo de scan.

Durante la ejecución de los programas los accesos son realizados a los registros imagen de los puntos I/Q, ya que de esta manera se congelan los valores dando estabilidad al proceso, es más rápido acceder a los registros imagen que a los puntos de I/Q, los puntos I/Q son entidades de bit y el registro imagen pueden ser bytes, words, etc., lo cual es de mayor flexibilidad.

2.4.2.2 Acceso a Datos de Memoria

Se hace indicando la dirección de la localización del dato. Las convenciones de direccionamiento permiten el acceso a la memoria como bits, bytes, words o double words.

Acceso a bits: Se especifica el identificador de área (I, Q, M, SM, V), la dirección del byte que contiene el bit a ser requerido y el número del bit (0-7). Ej: I3.4 (Bit 4 de la entrada 3)

Acceso a Byte, Word ó Double Word: Se debe especificar la dirección del Byte, Word ó Double Word en forma similar al direccionamiento para el acceso a bit. (B = byte, W = Word, D = Double Word).

Ej. VB100, comprende al byte VB100 del 0-7.

VW100, comprende al VB100 y VB101; del 0-15, siendo el LSB el 0 del VB101.

VD100, comprende del VB100 al VB103; del 0-31, siendo el LSB el 0 del VB103.

2.4.2.3 Acceso a Datos de Objetos

Cada uno de los objetos tiene un dato asociado.

En timers (T0 a T127), en contadores (C0 a C127).

Los acumuladores son 4 de bits (AC1 a AC3)

Los contadores de alta velocidad diseñados para contar los eventos tan rápido como los puede muestrear el PLC, son 3 en el CPU 214 (HC0 a HC2).

Las entradas y salidas analógicas son valores de tamaño Word leídas ó escritas desde un módulo analógico y su identificador es adicionado A. Ej: AI W4.

2.4.2.4 Bits Especiales de Memoria (Special Memory Bits=SM)

Permiten una gran variedad de funciones de control y monitoreo y comunicaciones entre sistema del PLC y el programa. Están divididas en áreas de solo lectura (SM0 a SM29) y las localizaciones que pueden ser modificadas (SM30 a SM85). Por ejemplo el SMB28 mantiene el valor digital (8 bites) del ajuste analógico 0 del PLC, el SMB29 del ajuste analógico 1.

El SMB30 es el primer SM byte que puede ser accesado para lectura y escritura. Este byte configura el puerto de comunicaciones para operación freeport, provee la selección de cualquier freeport ó cualquier protocolo soportado.

Ladder Logic (LAD): es un lenguaje de programación gráfica que utiliza conmutadores, contactos, relés, aparatos de funciones específicas ó cajas para representar un control lógico ó programa.

PC/PPI Cable: Es un cable de programable que permite conectar el PLC al puerto RS232 de un computador personal estándar. Un diagrama simplificado del cable se lo tiene en la Figura 2.17.

Tipo de cable: RS232 a RS485 no aislado.

Tipo de conectores: PC DBD9 HEMBRA (female, huecos), PLC DBD9 MACHO (male - pines).

Longitud: 5 metros

Velocidad en baudios seleccionable entre: 0.6 a 38.4 Kbps.

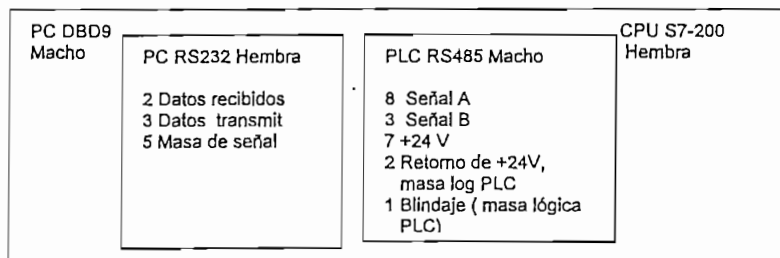


Figura 2,17.- Referencias del cable PC / PPI

Freeport Mode: En este modo, los programas lógicos (LAD) controlan la operación del puerto de comunicaciones a través del uso de interrupciones recibidas / transmitidas e instrucciones de transmisión.

2.4.2.5 STEP 7 Micro/Win

El PLC SIMATIC S7-200 es provisto con el software de programación STEP 7 Micro/Win ó STEP 7 Micro/DOS²³.

Este paquete ofrece diversas funciones que le permiten introducir, editar, depurar e imprimir el programa, mantener sus archivos de programa, manejar datos en bloques, comunicarse con la CPU y observar el estado del programa. Estos programas se realizan en esquemas de contactos (KOP) ó lista de instrucciones.

En los programas KOP, los elementos básicos se representan con contactos, bobinas y cuadros. Estos elementos tienen un símbolo de representación. Una hilera de elementos interconectados que constituyen un circuito completo se denomina segmento.

En los programas AWL, los elementos se representan por medio de instrucciones que ejecutan la operaciones deseadas.

El programa una vez depurado debe ser compilado y cargado al PLC, el cual ejecutará los programas en sus ciclos de SCAN permanente.

²³ Referencia: SIEMENS, SIMATIC S7, STEP 7 – Micro Programing, Reference Manual, C79000-G7076-C202-02

2.5 La Aplicación ModBus disponible para LabVIEW

Para configurar una red ModBus es necesario que todos los elementos dispongan de la aplicación, por tanto debe ser cargada en el computador y en el PLC, para que la comunicación exista y se pueda hacer uso de las facilidades del protocolo.

En el panel de control de esta aplicación se puede observar la estructura de los mensajes de pregunta (master>esclavo) y los de respuesta (esclavo>master) con sus campos y el CRC.

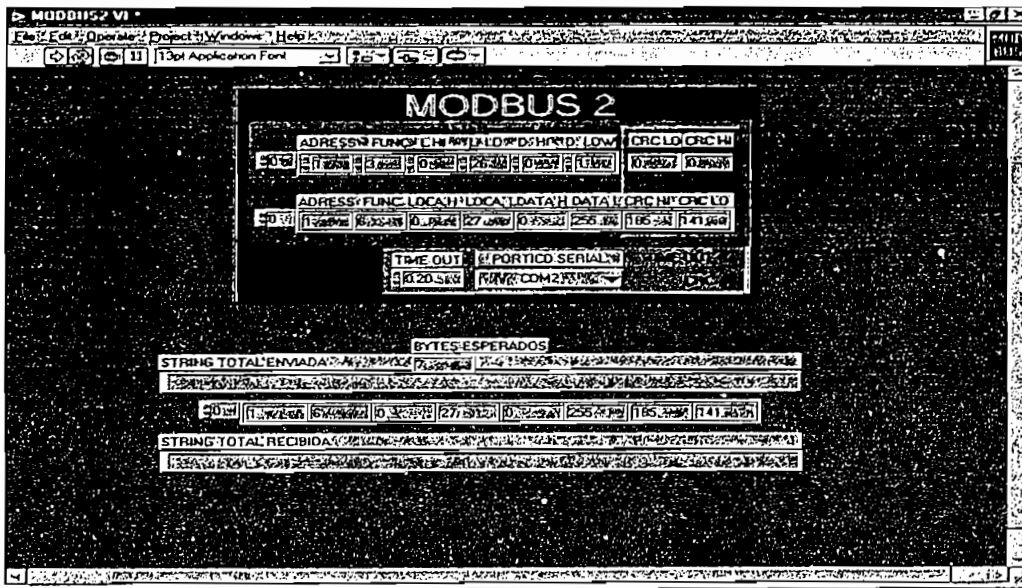


Figura 2.18.- Aplicación de ModBus disponible para LabVIEW

Es posible seleccionar el puerto de comunicación del PC, y el tiempo máximo de espera hasta detectar un dato fallido (time out).

Se dispone de indicadores de falla por error en la comunicación ó de datos fuera de tiempo.

CAPITULO III: PROGRAMAS DE LA APLICACIÓN

3.1 Configuración Básica

La configuración básica es la siguiente:

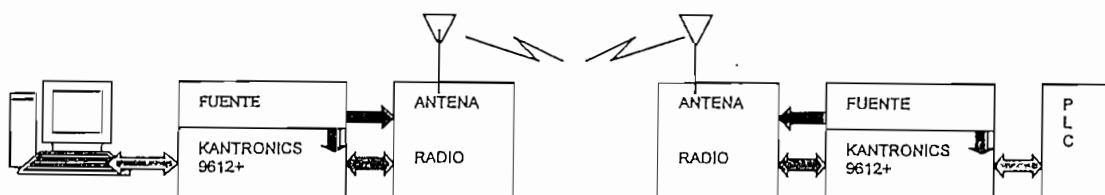


Figura 3.1.- Configuración del proyecto

3.2 Equipos y Programas para el desarrollo

3.2.1 Equipos

Computador: Marca : COMPAQ, Modelo: Deskpro. Pentium 333 MHz, RAM: 64KB, HD: 6GB.

Packet Radio: Kantronics Multi-Port Packet Communicator 9612 Plus. Dispone de 3 puertos con operación simultánea. El pòrtico 1 soporta 1200 baudios. El pòrtico 2 opera desde los 4800 hasta los 38 400 baudios. Es posible adicionar el tercer puerto con una actualización (upgrade). Dispone 2 entradas analógicas para control.

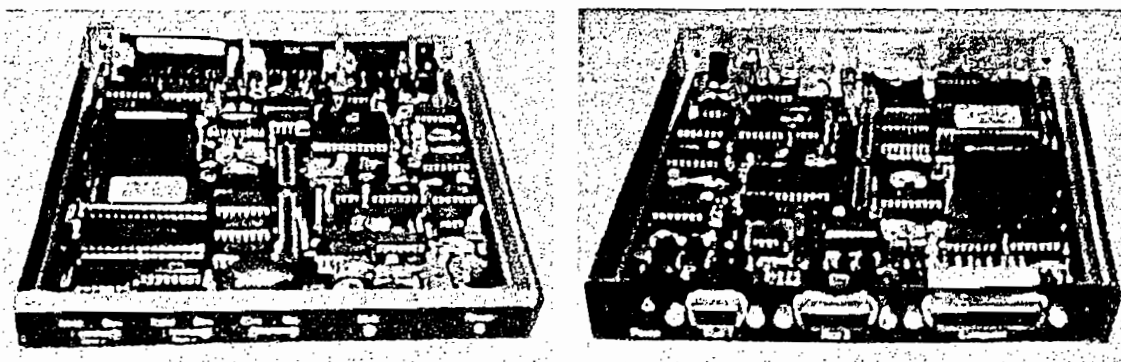


Figura 3.2.- Wireless Modem 9612Plus

Radio: KENWOOD UHF FM TRANSCEIVER. MODELO: TK – 862G – 1.
Frecuencias de trabajo: 440-497MHz / 485-512MHz.

Fuente: ASTRON. Modelo: SS-30. IMPUT: 115/230VAC; 6.0A / 3.0A; 60 / 50Hz. OUTPUT: 13.8VDC; 25A CONTINUOS; 30 A ICS @30%.

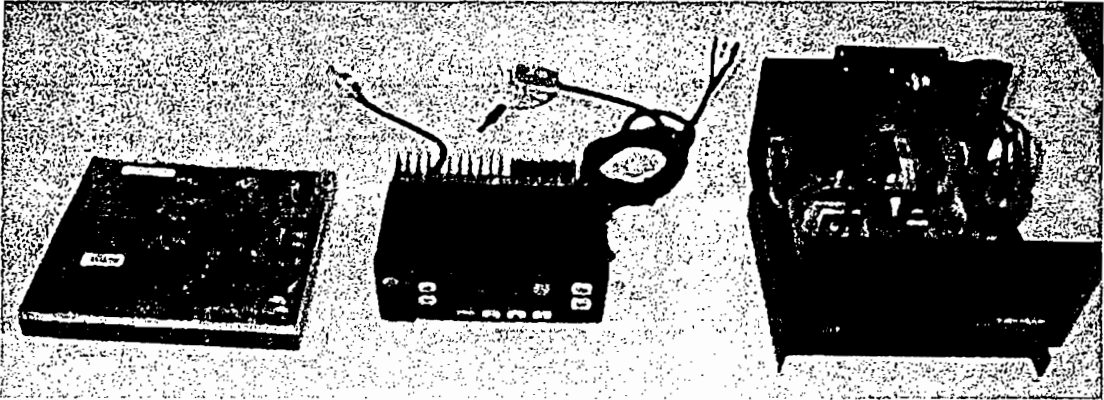


Figura 3.3.- Componentes reales del PacketRadio Kantronics

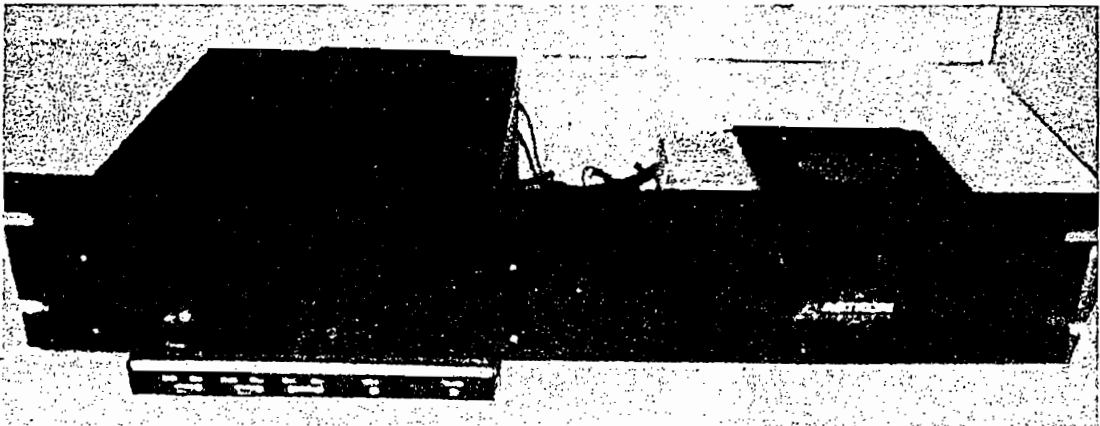


Figura 3.4.- Equipo completo montado para Rack

Interfaces: PC – Packet Radio = RS232, Packet Radio – PLC = SIEMENS Isolated PC / PPI Cable.



Figura 3.5.- Cable PC/PPI

3.2.2 Programas para desarrollo

En el PC:

Sistema Operativo Windows 95. En Accesorios se utiliza Hyperterminal.
Software de Desarrollo: LabVIEW 5.1 de National Instruments. STEP 7 –
Micro/Win 32, Versión 3.0.2.020 de Siemens Energy & Automation, Inc.
Subrutinas de LabVIEW en especial MODBUS.

En el PLC: Software básico del PLC Siemens.

En el Packet Radio: KANTRONICS KPC9612P VERSION 8.2.

3.3 Programas Desarrollados

El ambiente de desarrollo se observa a continuación y está conformado de: los 2 radio módem, las interfaces a los puertos COM1 y COM2 del computador, el computador y el PLC.

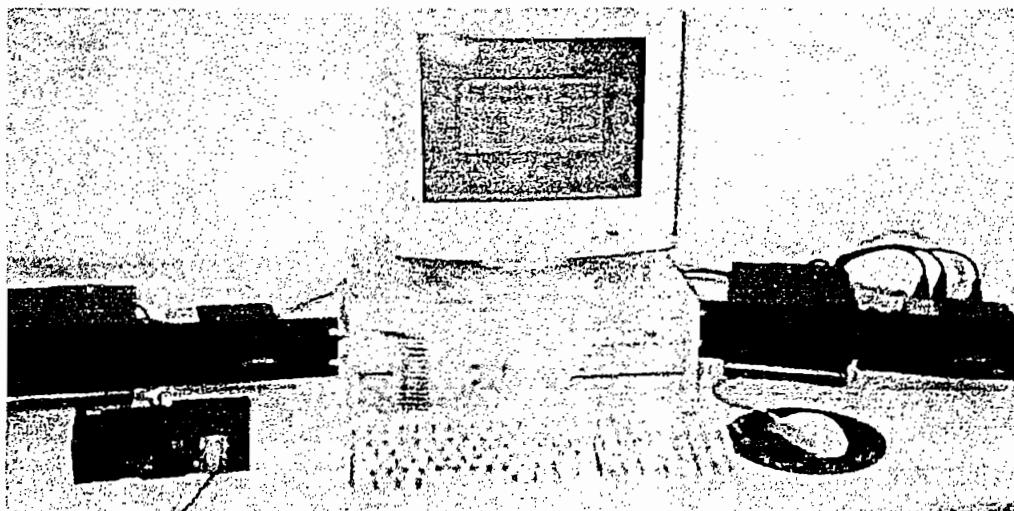


Figura 3.6.- Ambiente de desarrollo

3.3.1 Programa de Configuración

Este programa tiene como finalidad el configurar a los radio módems para la operación específica del proyecto independientemente de los parámetros iniciales con los cuales hubieren estado operando.

3.3.1.1 Análisis

Se dispone del listado de parámetros de configuración de los radio módems, luego de analizar los adecuados para la aplicación, se los selecciona para la carga desde el PC mediante un programa en LabVIEW hacia los radio módems. Se utilizará el puerto RS232 del PC (Serial COM1 ó COM2) y el puerto serial del TNC (computer). Ver Anexo.

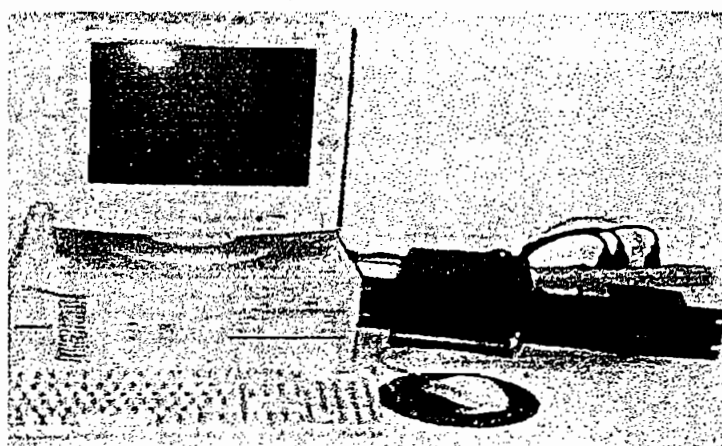


Figura 3.7.- Elementos para el programa de Configuración

3.3.1.2 Rutinas / Subrutinas

Rutina a usarse: Comunicaciones de LabVIEW. Puerto serial

Subrutinas: Limpieza de puerto, lectura y escritura.

Con los parámetros básicos seleccionados para el ambiente se conforma un string para su ingreso al radio módem en el formato adecuado.

Se utilizan las subrutinas de LabVIEW de arrays, strings y concatenación de strings.

3.3.1.3 El Programa de Configuración

A continuación se muestran las pantallas principales del LabVIEW.

Nombre del programa: **seteo final.vi**

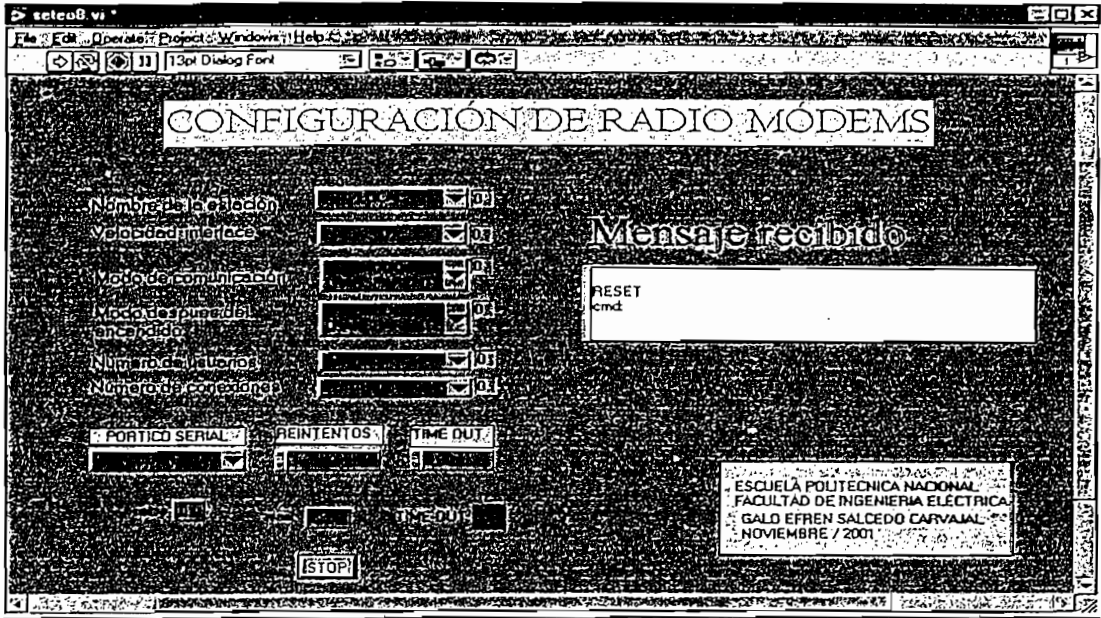


Figura 3.8.- Panel de control del Programa de Configuración

En este panel de control se encuentran 3 sectores definidos. El de ingreso y selección de datos/parámetros, el del estado/manejo del enlace y el de los mensajes recibidos luego de la ejecución del programa.

A continuación tenemos el diagrama ligado a este panel de control. Este se mostrará por partes para las explicaciones correspondientes.

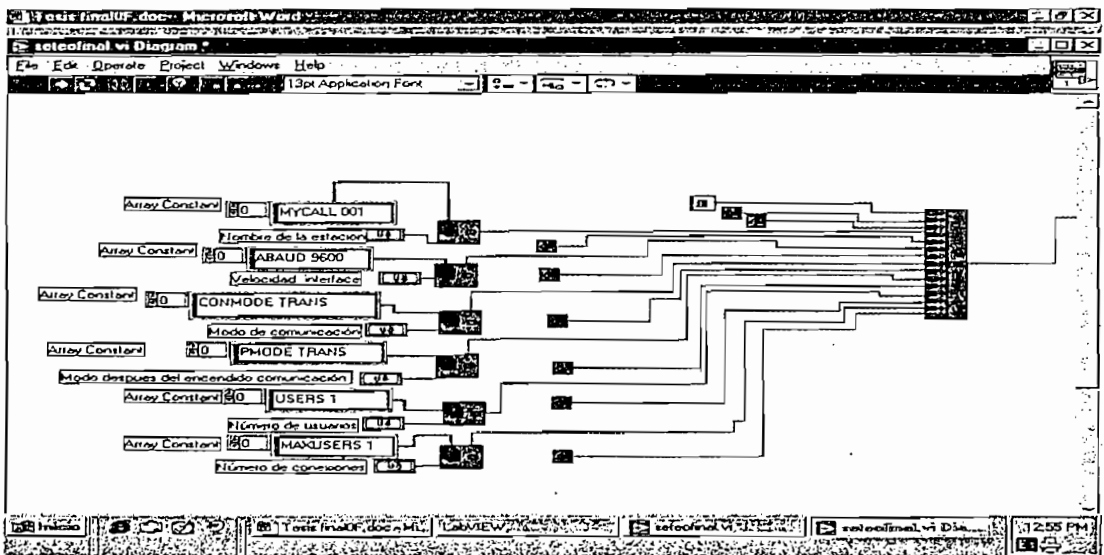


Figura 3.9.- Diagrama 1 del Programa de Configuración

En esta parte del diagrama se puede observar la conformación de los strings correspondientes a cada comando en el formato correspondiente, luego se concatenan e ingresan a escribirse en el puerto serial del PC, que en este caso es el puerto del TNC, el cual toma los comandos los procesa y devuelve mensajes de contestación.

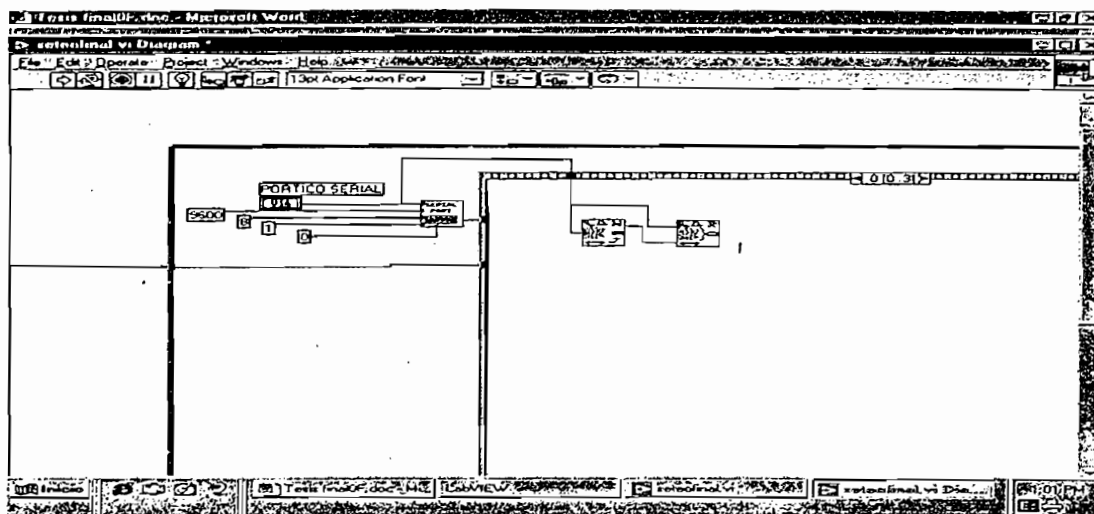


Figura 3.10.- Diagrama 2 del Programa de Configuración

Se toma las subrutinas de inicialización, lectura y escritura del puerto serial existentes en las bibliotecas de LabVIEW. Se inicializa el puerto y se indica el modo de operación.

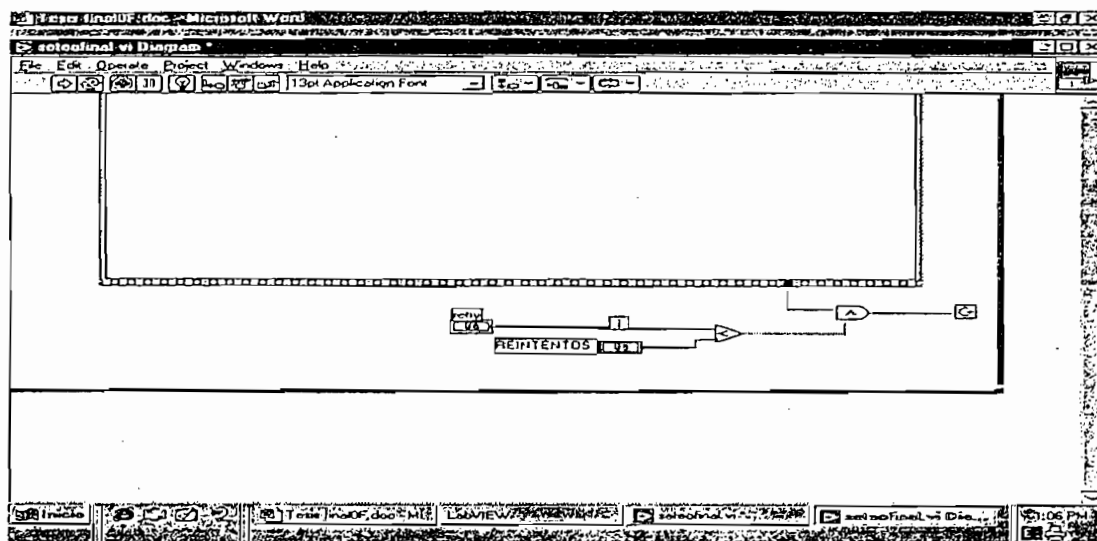


Figura 3.11.- Diagrama 3 del Programa de Configuración

Se especifican los reintentos del proceso, si sobrepasa lo especificado se tendrá una falla de comunicación.

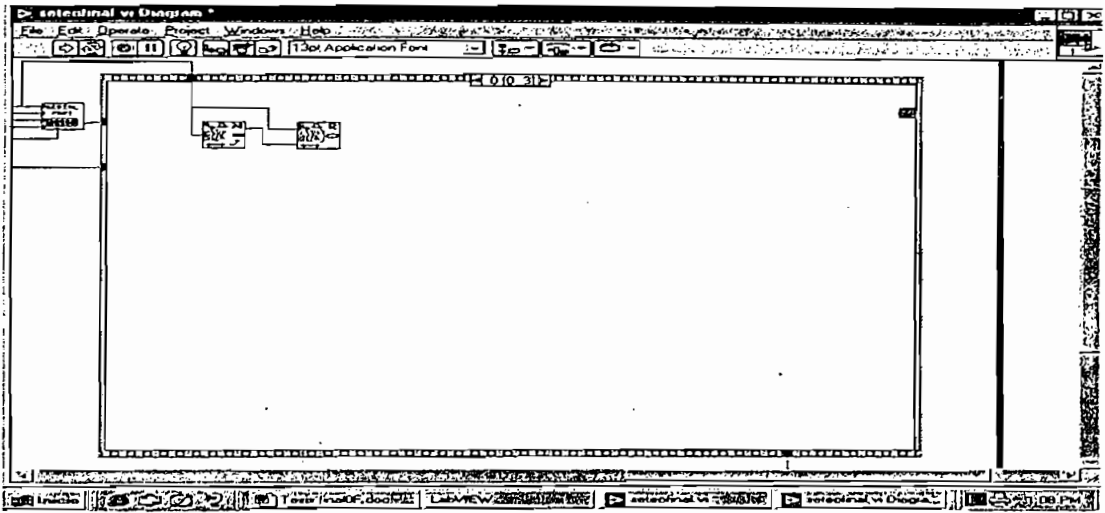


Figura 3.12.- Diagrama 4 del Programa de Configuración

Se define una secuencia de procesos a realizarse en el puerto serial. Inicialización.

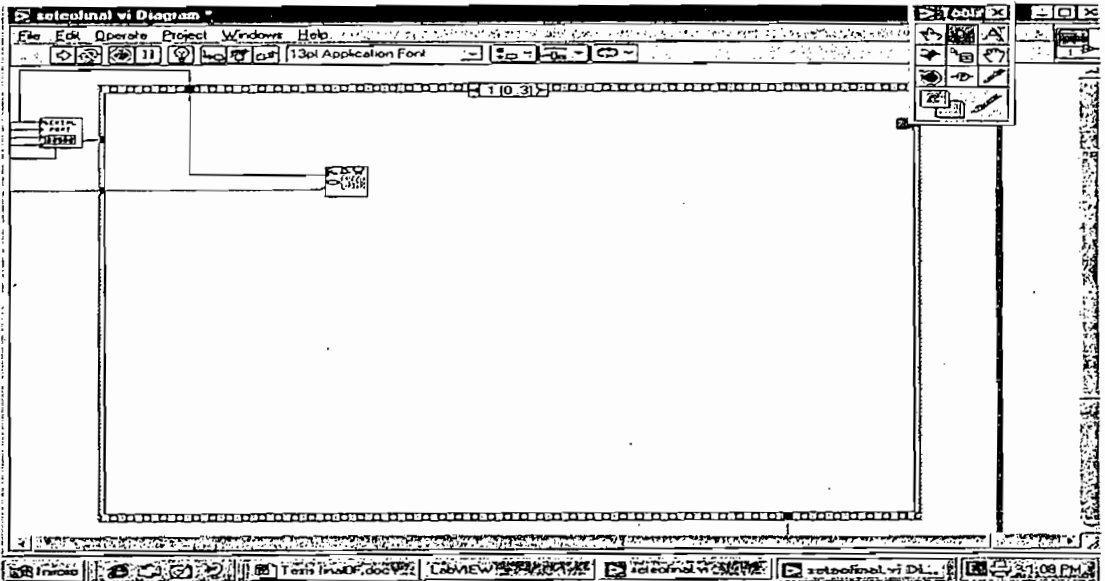


Figura 3.13.- Diagrama 5 del Programa de Configuración

Escritura en el puerto.

Se verifica el conteo de bits de entrada para iniciar la lectura.

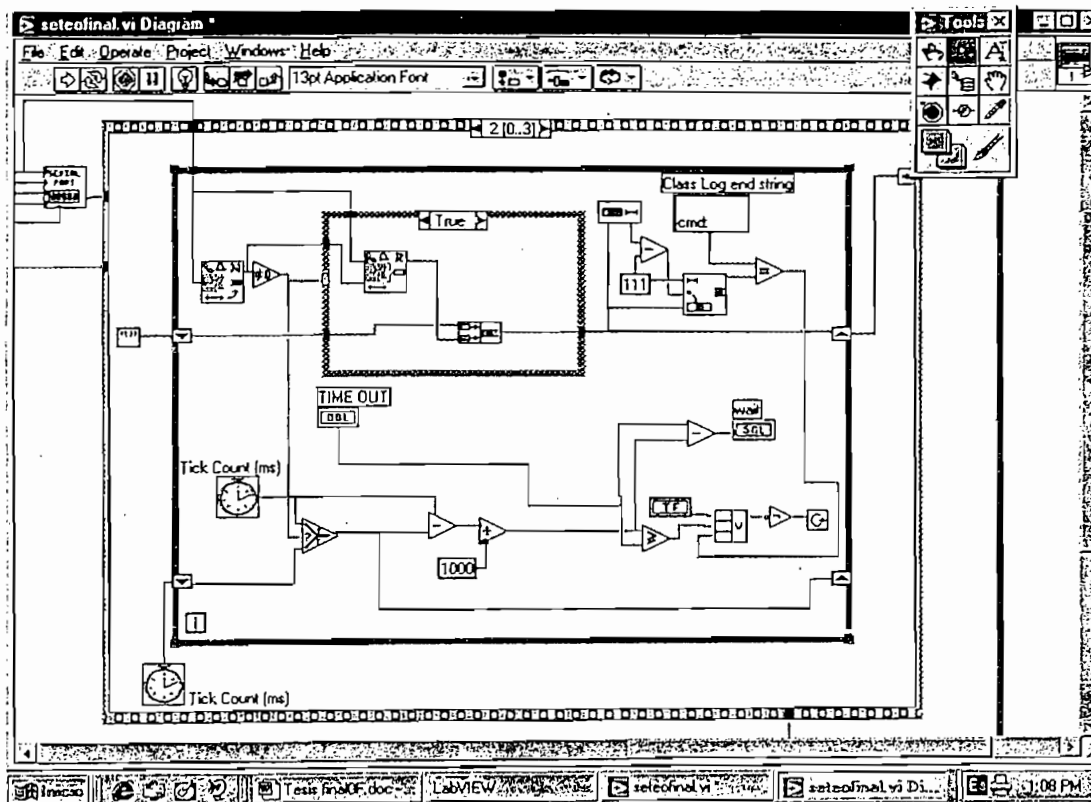


Figura 3.14.- Diagrama 6 del Programa de Configuración

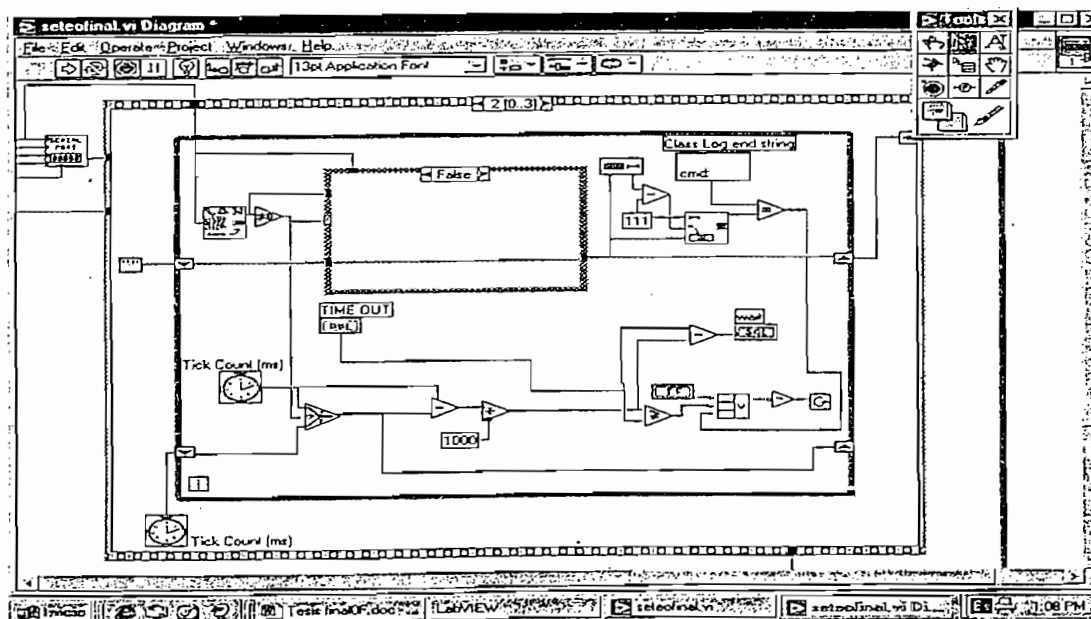


Figura 3.15.- Diagrama 7 del Programa de Configuración

Se lee lo ingresado por el puerto de comunicaciones, además se toma en cuenta el tiempo luego del cual se considera un problema de comunicaciones (TIME OUT)

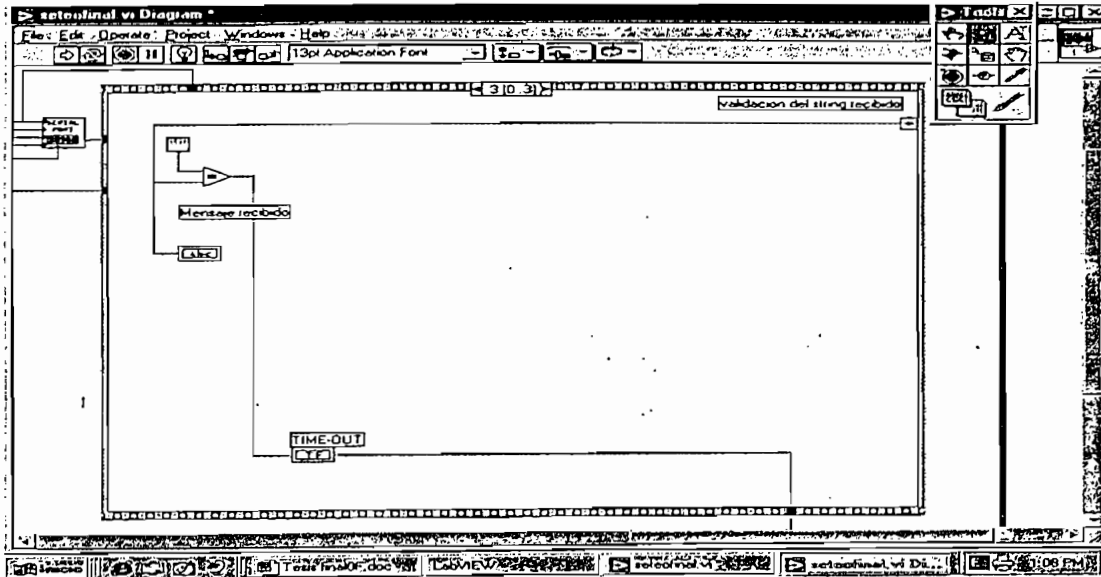


Figura 3.16.- Diagrama 8 del Programa de Configuración

Se edita el mensaje recibido y se verifica el TIME OUT.

3.3.2 Programa de Monitoreo del Enlace

Luego de configurados los radio módems, este programa tiene como finalidad el enlazar los radio módems, mantener el enlace y reportar anomalías si existieran.

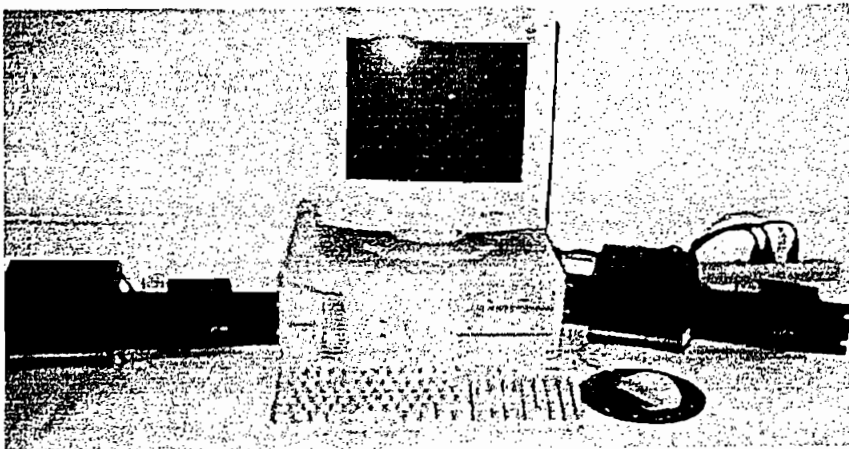


Figura 3.17.- Elementos para el programa de Monitoreo del Enlace

3.3.2.1 Análisis

Se dispone del listado de comandos para enlazar a los radio módems, los cuales se ejecutan ingresándolos en el formato y modo de operación necesarios. Luego del ingreso se puede consultar el estado del enlace con comandos de conexión y estado. Se analizan los mensajes que emiten los radio módems.

Se utiliza el puerto RS232 del PC (Serial COM1 ó COM2), el puerto serial del TNC (computer) central y el TNC remoto, los cuales estarán encendidos y comunicándose vía ondas de radio en las frecuencias de trabajo.

3.3.2.2 Rutinas / Subrutinas

Rutinas del LabVIEW: Comunicaciones. Puerto serial.

Rutinas nuevas:

Ingreso de comandos de conexión, estado por el puerto serial .

Reconocimiento de los mensajes de respuesta de los radio módems.

3.3.2.3 Programa de Monitoreo

El programa generado es: monitoreo del enlace.vi



Figura 3.18.- Panel de Control del Programa de Monitoreo del Enlace

El diagrama relacionado con este programa se encuentra segmentado para su análisis. Se utiliza las mismas subrutinas anteriores con diferentes comandos, de los cuales se recoge lo más importante.

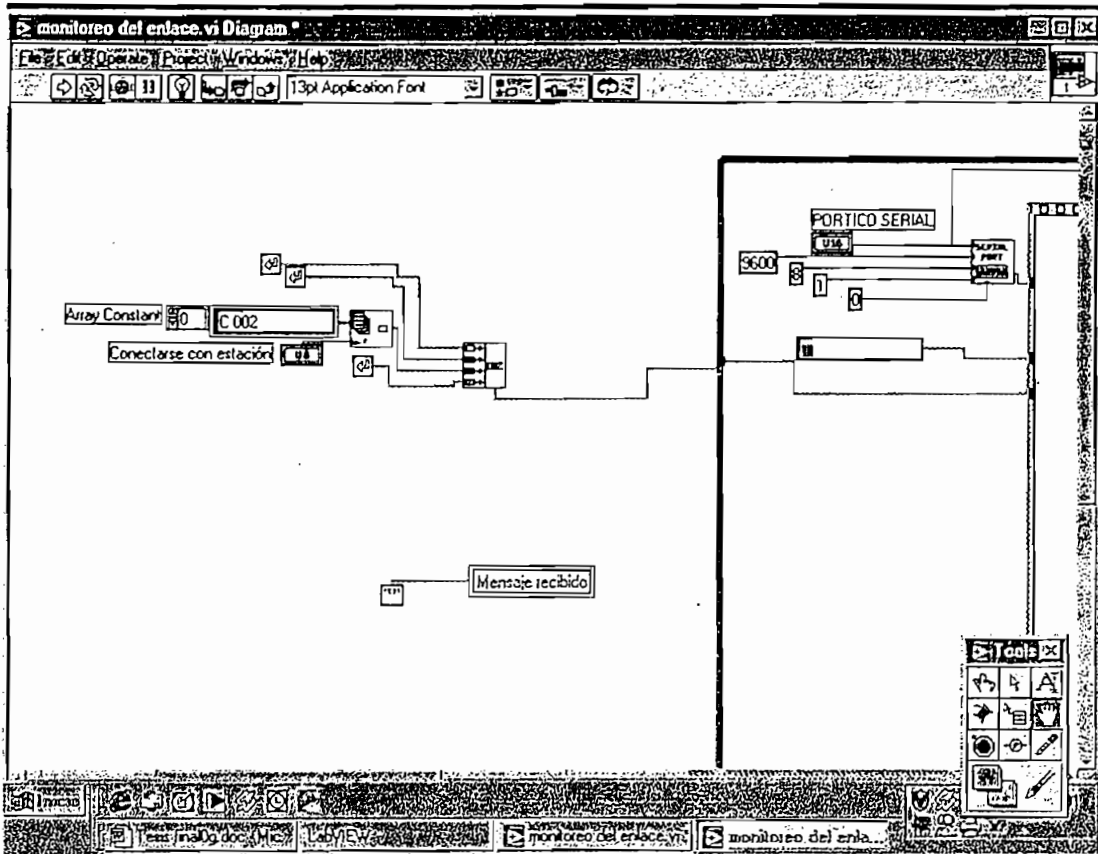


Figura 3.19.- Diagrama 1 del Programa de Monitoreo del Enlace

Se ingresa al puerto serial la secuencia de paso de modo transparente a modo comando para conectarse con la estación remota 002.

Luego a continuación se ingresa el comando de conexión.

Continuando con el diagrama se toma la secuencia de inicialización, escritura y lectura del puerto serial similar al programa anterior.

Es importante al correr asignarle un tiempo de TIME OUT de 2 seg.

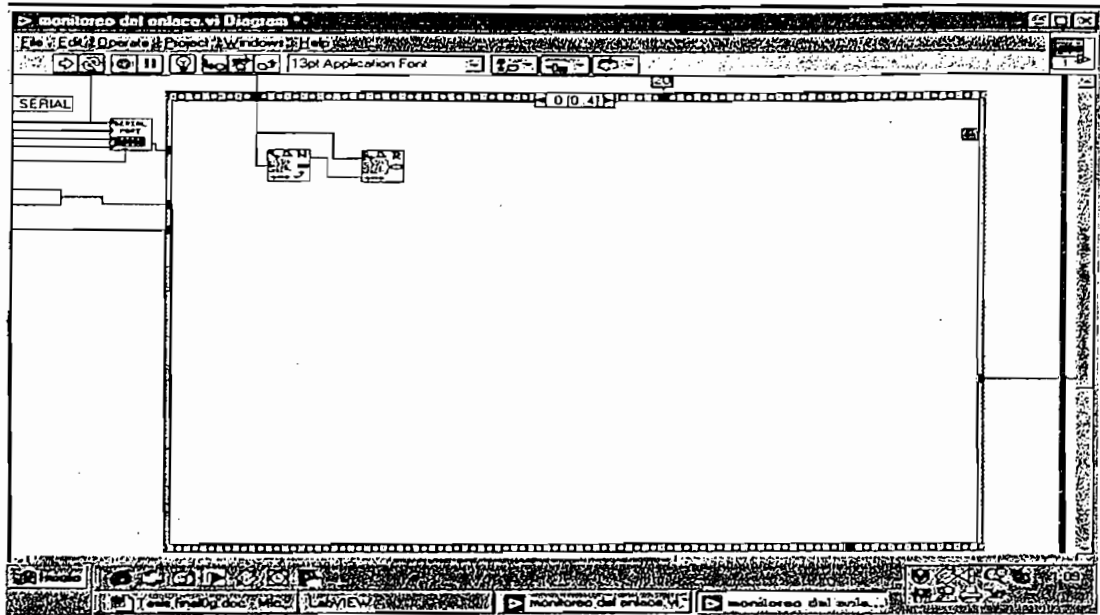


Figura 3.20.- Diagrama 2 del Programa de Monitoreo del Enlace

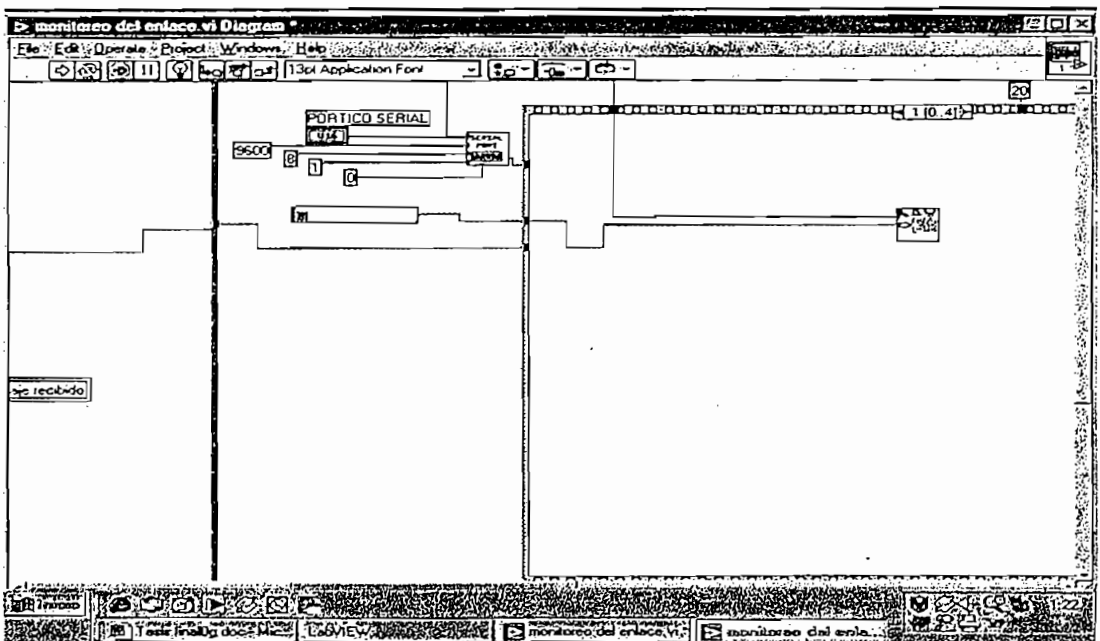


Figura 3.21.- Diagrama 3 del Programa de Monitoreo del Enlace

Se ingresa la secuencia de Ctrl C+ Ctrl C + Ctrl C para retornar a modo comando.

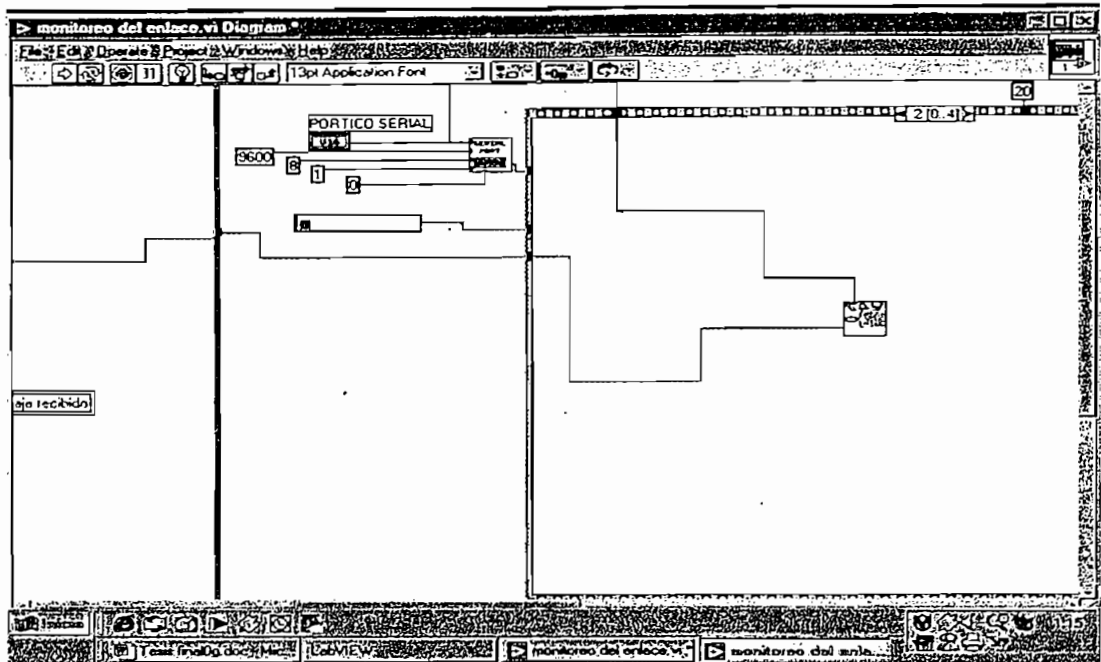


Figura 3.22.- Diagrama 4 del Programa de Monitoreo del Enlace

Se ingresa el comando de conexión luego de asegurarse que se está en modo comando.

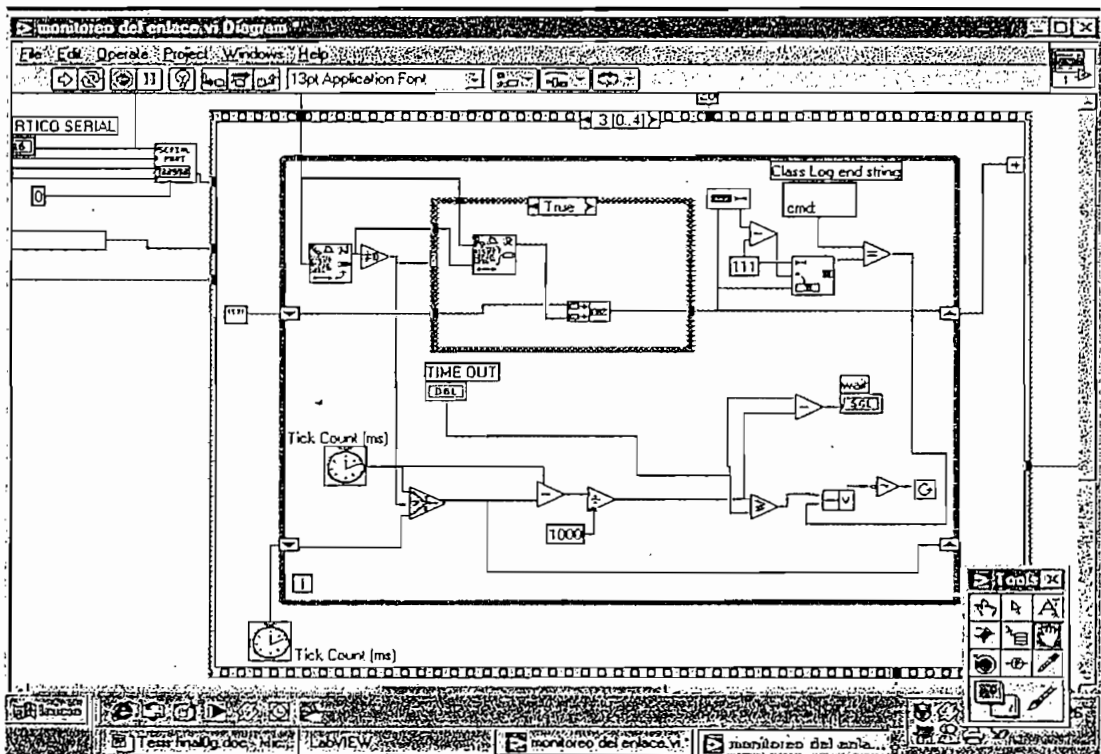


Figura 3.23.- Diagrama 5 del Programa de Monitoreo del Enlace

Se realiza la lectura del puerto serial y se muestra en el panel de control para comprobar los resultados con los mensajes recibidos.

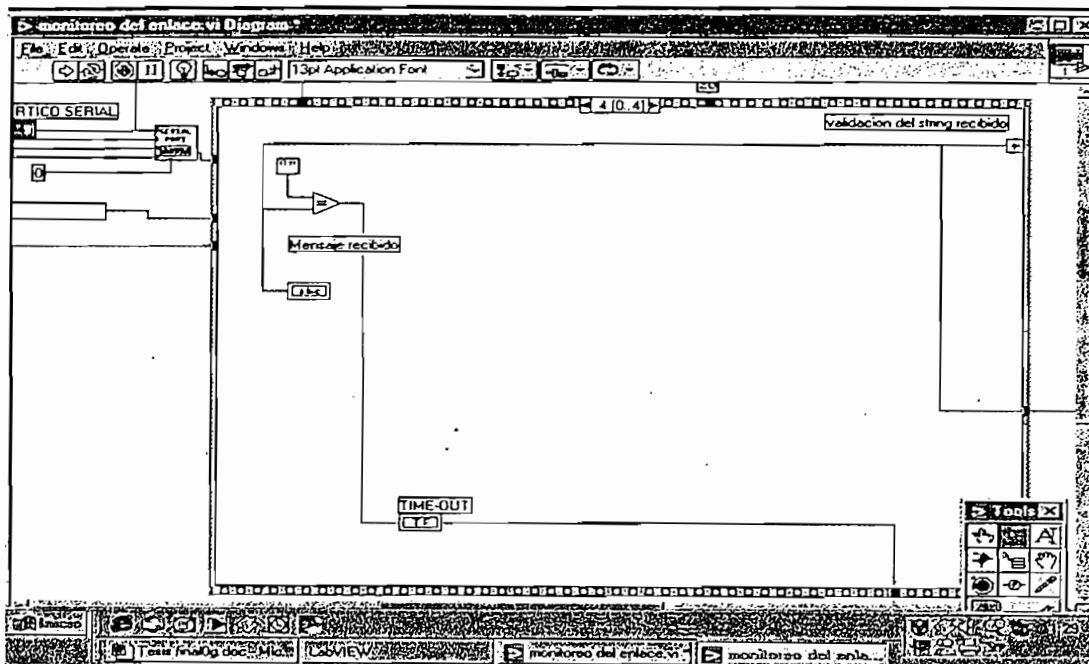


Figura 3.24.- Diagrama 6 del Programa de Monitoreo del Enlace

Se concluye el proceso del puerto serial leyendo y mostrando el mensaje recibido del TNC.

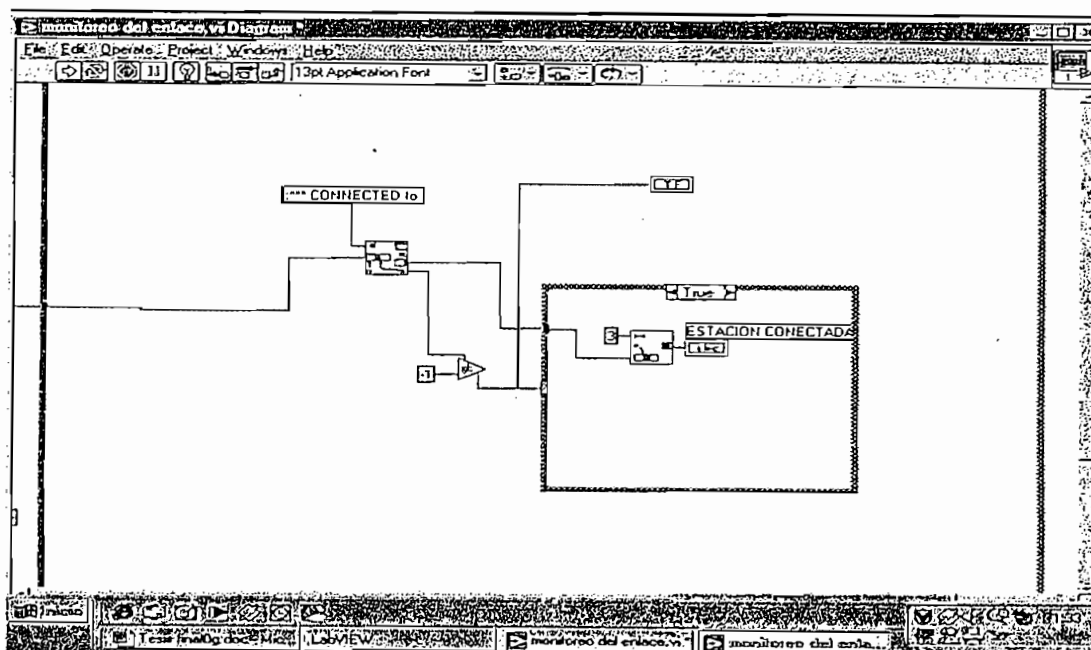


Figura 3.25.- Diagrama 7 del Programa de Monitoreo del Enlace

Luego el mensaje ingresa a una rutina de reconocimiento del mensaje recibido, utilizando una rutina de comparación del mensaje recibido con un patrón que es igual a una parte del mensaje cuando la estación se conecta.

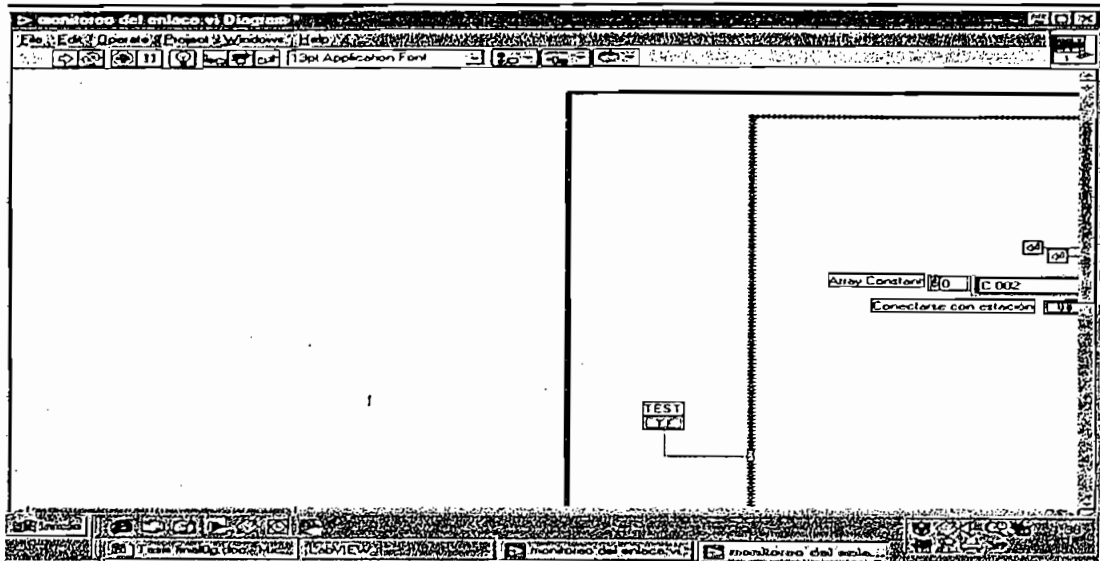


Figura 3.26.- Diagrama 8 del Programa de Monitoreo del Enlace

Para darle la estructura de un programa se introduce un switch que al pulsarse permita se corra el proceso y finalmente se introduce un indicador para mostrar que el proceso está corriendo.

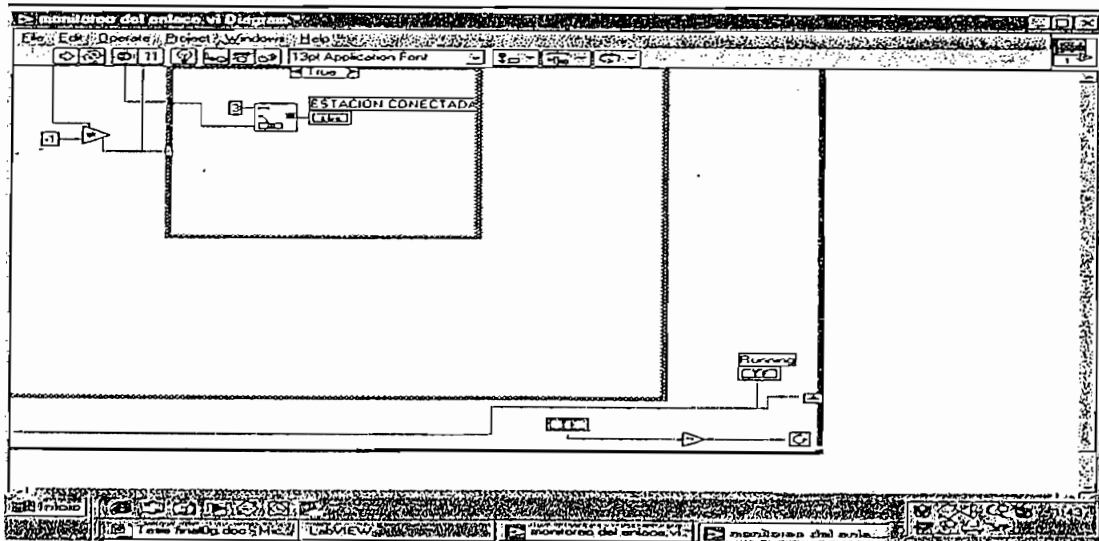


Figura 3.27.- Diagrama 9 del Programa de Monitoreo del Enlace

CAPITULO IV: RESULTADOS Y APLICACIÓN PRÁCTICA

4.1 *Resultados*

4.1.1 Programa de Configuración

Se requirió revisar los comandos y parámetros necesarios y adecuados para el ambiente del proyecto. Varios de los parámetros tienen los valores requeridos desde fábrica por tanto no se los volvió a cargar.

Fue necesario restringir las posibles conexiones y usuarios para definir una conexión directa.

Tomando en cuenta que se tienen otras posibilidades de trabajo se provee al programa de la selección de opciones de parámetros dentro de los comandos.

Se debe tener cuidado en los comandos ó parámetros a utilizar ya que pueden luego de su aplicación generar conflictos llegando a ser necesario un reseteo general de parámetros (HARD RESET), para la operación adecuada del radio módem.

Los resultados luego de ajustes son los esperados, lo cual se comprueba en los mensajes recibidos desde los radio módems.

4.1.2 Programa de Monitoreo de Enlaces

Fue necesario ajustar el programa a una secuencia de comandos para la detección del estado del enlace.

El buffer del radio módem no actualiza el estado del enlace si no se vuelve a enviar un comando de conexión, de allí que después de cierto tiempo se genera vuelve a ingresar el comando de conexión y enseguida se realiza un reconocimiento del mensaje de si esta ó no conectado. En el panel de control gráficamente se puede observar si el enlace esta operativo ó no.

4.2 Recomendaciones para su Uso

4.2.1 Requerimientos generales

Los requerimientos se clasifican en : de infraestructura (energía, espacio físico, ventilación, etc); de instalaciones de hardware; instalaciones de software; conocimientos de operación individual de los equipos y operación integrada.

4.2.1.1 Requerimientos de Infraestructura

Para la operación confiable de los equipos de computación y radio se debe disponer de:

Espacio: Se requiere para alojar en la parte central a un computador personal (CPU, video, teclado, mouse) y el packet radio. El PC en el lugar de monitoreo y el packet radio en el rack de comunicaciones.

En la parte remota el packet radio en el rack de comunicaciones con el PLC cercano a la aplicación.

Ambiente: Debido a su operación permanente es necesario que la temperatura de operación no sobrepase los límites, por lo cual si se encuentran en un rack, debe tener libre circulación ó ventilación forzada.

Debe evitarse la acumulación de polvo sobre los equipos, por lo cual se debe contar con filtros en las entradas de aire.

Energía: Con acometida ó circuito independiente con su respectiva protección.

Regulada y estabilizada. De ser posible con UPS. Tomas de alta calidad.

En el lado remoto, se puede disponer de una alimentación con paneles de energía solar conectados a batería y éste hacia el Packet Radio.

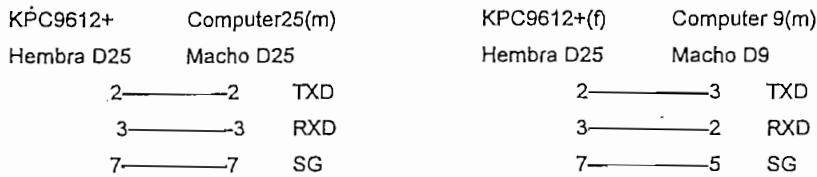
4.2.1.2 Requerimientos de instalaciones de Hardware

Se debe revisar, etiquetar y asegurar las conexiones existentes entre los diferentes equipos tanto la parte eléctrica, de datos y la de radio.

Es importante revisar las interfaces: Alimentación (fuente - Radio – TNC) , Datos en AF(TNC – Radio) , Datos (TNC puerto 2 – PC en el lado central ò TNC puerto 2 – PLC en lado remoto).

Se debe ser meticuloso en la elaboración de las interfaces, dependiendo del tipo de conector y equipo para evitar problemas y fallas.

Conexiones e interfaces entre el computador y el TNC.



4.2.1.3 Requerimientos de las instalaciones de Software

De los TNC: Los 2 equipos deben tener igual versión de Software en su firmware. La Versión utilizada es la: KANTRONICS KPC9612P VERSION 8.2. Con igual configuración de equipos de Packet Radio en los 2 extremos.

Para el computador personal:

El LabVIEW versión 5.1, requiere de: CPU 386 ó superior, RAM >= 12MB, HD>= 80MB, sistema operativo Windows 3.1 ò superior. Además de librerías relacionadas con comunicaciones, reconocimiento de caracteres, creación de arreglos y operaciones.

El STEP7 Micro/WIN, requiere de: CPU 486 ó superior, RAM >= 8MB, HD>= 30MB libre, monitor VGA ó superior. Micorosoft Windows 3.1, Windows para trabajo en grupos 3.11, Windows 95 ó NT. Cable PC/PPI para comunicaciones con el puerto RS232 del PC, COM1 ó COM2.

4.2.1.4 Conocimiento de operación individual

4.2.1.4.1 Operación del packet radio. Controles e Indicadores

El equipo desmontado del rack tiene visibles los componentes de fuente, TNC y Radio. En la parte frontal. Fuente: Switch con luz indicadora de encendido (roja). TNC: Switch de POWER, indicador (led verde) de

POWER. Indicador (led amarillo) de MAIL, está encendido cuando hay una conexión con el mailbox ó titila cuando existe un mail no leído. Indicador (led verde) de CONECTED (conexión) en el enlace (stream) definido. Indicador (led verde) de STATUS (estado) el cual se enciende cuando un paquete enviado no tiene ACK ó está en espera para ser transmitido a otra estación. Indicadores del PORT 1: Indicador (led rojo) de TRANSMIT cuando el puerto 1 está enviando señales al radio. Indicador (led verde) de RECEIVE cuando el puerto 1 está recibiendo señales del radio. Indicadores del PORT 2: Indicador (led rojo) de TRANSMIT cuando el puerto 2 está enviando señales al radio. Indicador (led verde) de RECEIVE cuando el puerto 2 está recibiendo señales del radio²⁴.

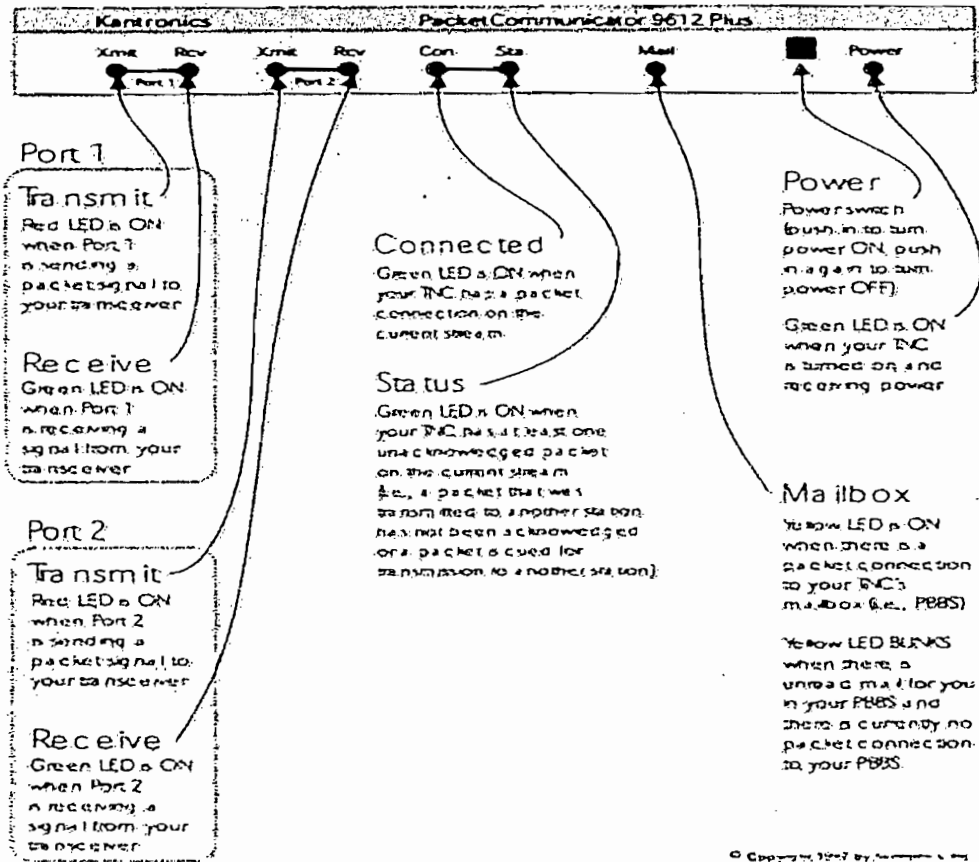


Figura 4.1.- Descripción de los indicadores del Kantronics

²⁴ Referencia: Kantronics, KPC-9612 Plus v 8.2, Multi-port Packet Communicator, User's Guide.

En la parte posterior del TNC es importante verificar el switch de encendido del RADIO Kenwood. Los equipos en su alimentación están en serie siendo el inicial la fuente, luego el Radio y finalmente el TNC.

4.2.1.4.2 Operación del packet radio

El Packet radio tiene diferentes modos de operación y cada modo tiene su utilidad pero es importante el saber como cambiarse de un modo a otro sin afectar a las operaciones del TNC o afectarlo en forma mínima.

Se tienen 3 básicos: Comandos (C), conversación (K) y transparente (T).

Comandos(C): En este modo lo que se ingresa son comandos a procesarse, no son datos. Cuando se enciende o resetea el TNC ingresa a este modo. Para La ejecución del comando se siempre se requiere luego del comando el ENTER. El TNC envía un prompt "cmd:" cuando esta en este modo. Para pasarse a otro modo escribe T ó K, según el caso.

Conversación (K): En este modo el TNC interpreta que todo lo recibido del computador o fuente digital se debe transmitir, pero algunos caracteres lo toma como de control de presentación de la información y no los trasmite. A este modo automáticamente se cambia el TNC luego de conectarse con otro TNC.

Para retornar a modo comandos se debe aplicar <Ctrl+C>.

Transparente (T): Es una segunda manera de transmitir los datos, en donde se ignora el control de caracteres, esto es cada carácter es transmitido como dato. Este no es un modo usual, es por esta razón que el parámetro INTERFACE= TERMINAL. Para retornar a modo comandos debe ingresarse 3 veces <Ctrl+C> con intervalos de un segundo.

4.2.1.4.3 Operación del packet radio. Parámetros Básicos

Es necesario conocer los parámetros básicos de configuración, muchos de los cuales tienen un valor predefinido ó recomendado, para ratificarlos ó cambiarlos en forma justificada dependiendo de las necesidades de la aplicación.

Los comandos básicos son de: conexión, operación, de monitoreo, de flujo de información, reportes, ayudas en línea, acceso a monitoreo por Hyper Terminal. En el Anexo 5 se tiene la explicación de todos los comandos.

4.2.1.4.4 Operación del packet radio. Mensajes

Los mensajes que entrega el TNC es necesario identificarlos y reconocerlos para tomar las acciones necesarias en cada caso. En el Anexo 6 se tiene una explicación de todos los mensajes que entrega el TNC.

4.3 Aplicación Práctica

4.3.1 Control remoto de un PLC.

Se genera una aplicación que nos permita visualizar el estado de las entradas y salidas del PLC remoto, forzar las salidas del PLC y leer las entradas analógicas. El panel de control es el siguiente:

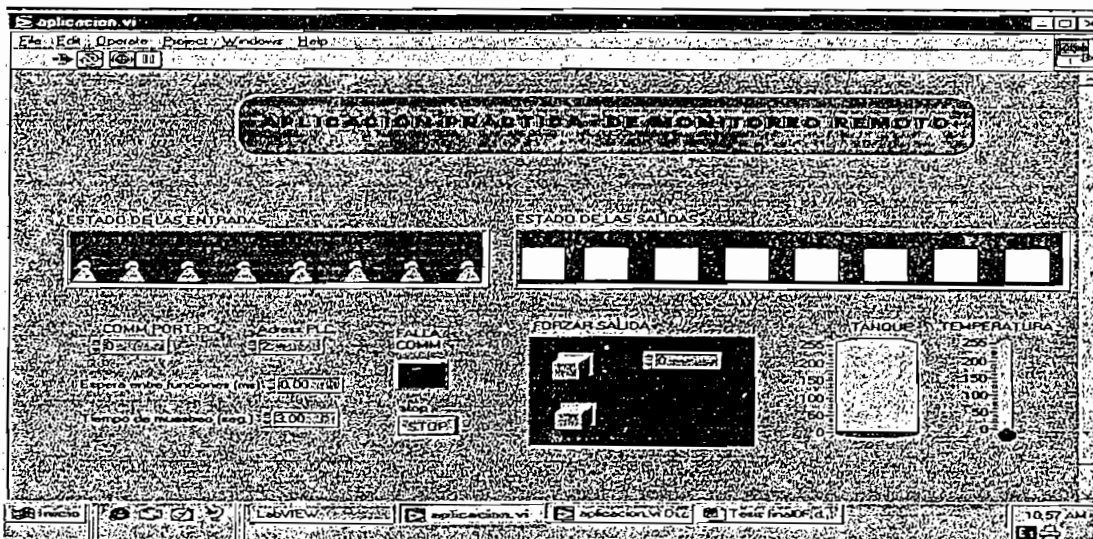


Figura 4.2.- Panel de Control de la Aplicación Práctica

Al mirar el panel generado encontramos un arreglo gráfico del estado de 8 entradas, el arreglo gráfico del estado de 8 salidas, el forzar una salida a ON u OFF, y las representaciones gráficas asociadas a las 2 entradas analógicas del PLC (nivel de líquido en un tanque y temperatura en un termómetro).

Para obtener estos datos se utiliza las funciones ModBus de: lectura del estado de las entradas (función 2, 8 entradas), lectura del estado de las salidas (función 1, 8 salidas), forzado de una bobina a la salida a encenderse ó apagarse (función 5, 8 posibles) y la función 3 de lectura de registros almacenados los cuales están asociados a los potenciómetros analógicos del PLC.

Los diagramas asociados a estos procesos son los siguientes:

a) Lectura de estado de las entradas del PLC.

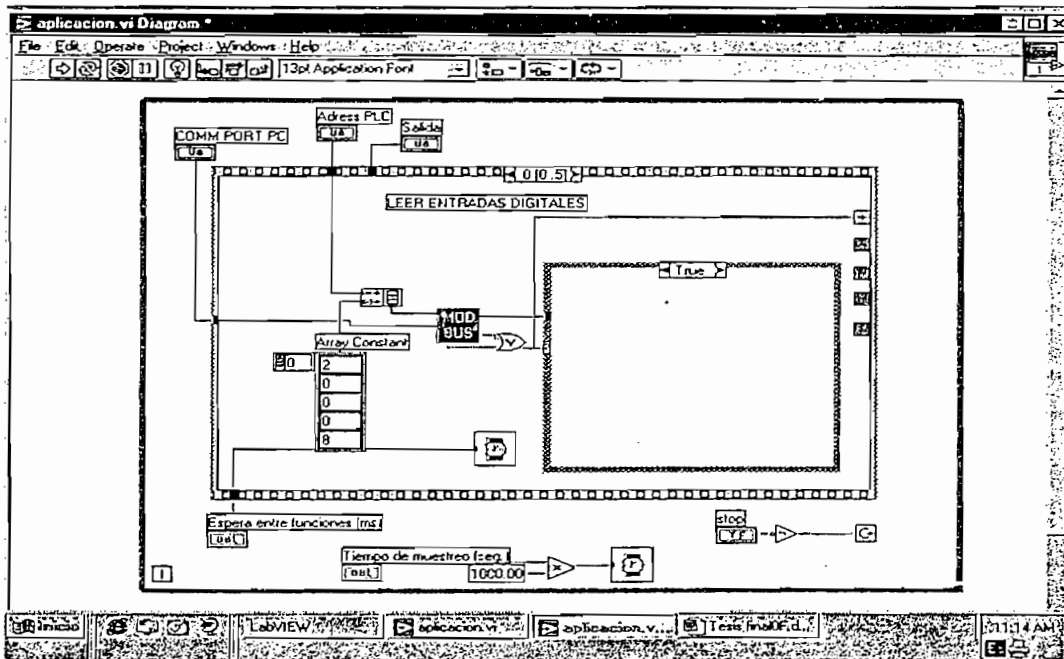


Figura 4.3.- Diagrama1 relacionado con la lectura de entradas del PLC

En esta rutina se aplica a ModBus la función 2, para la lectura de 8 entradas pero si existe falla de comunicación se registra y no se realiza el proceso. Esta verificación se realiza en todos los casos.

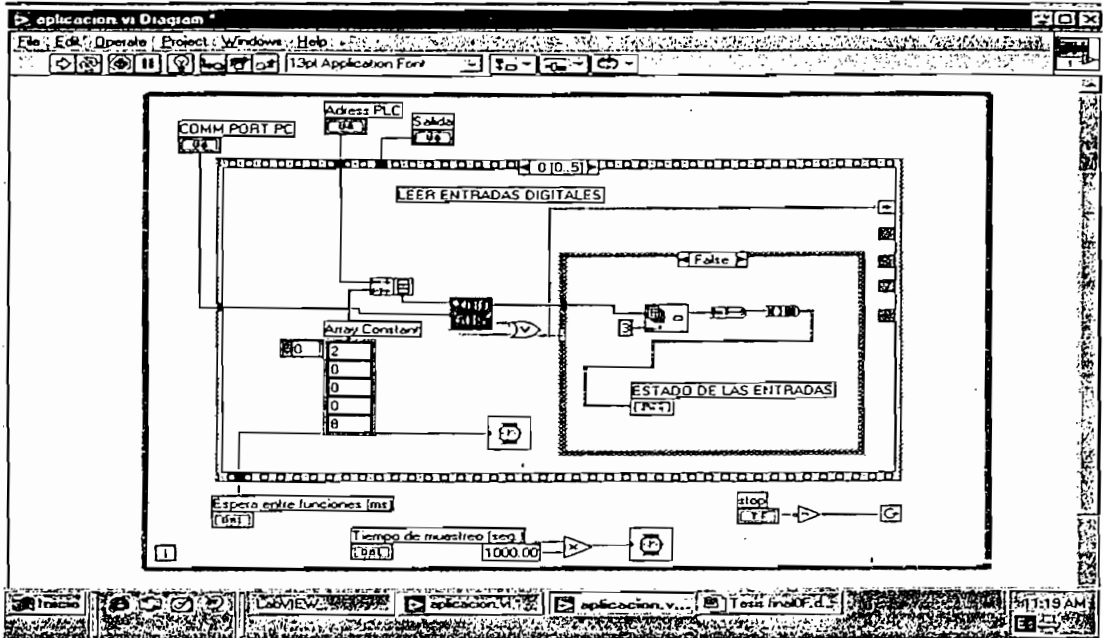


Figura 4.4.- Diagrama 2 relacionado con la lectura de entradas del PLC

En este caso se realiza la función de lectura luego de verificar que el enlace de comunicación no tiene inconvenientes.

b) Lectura de las salidas del PLC:

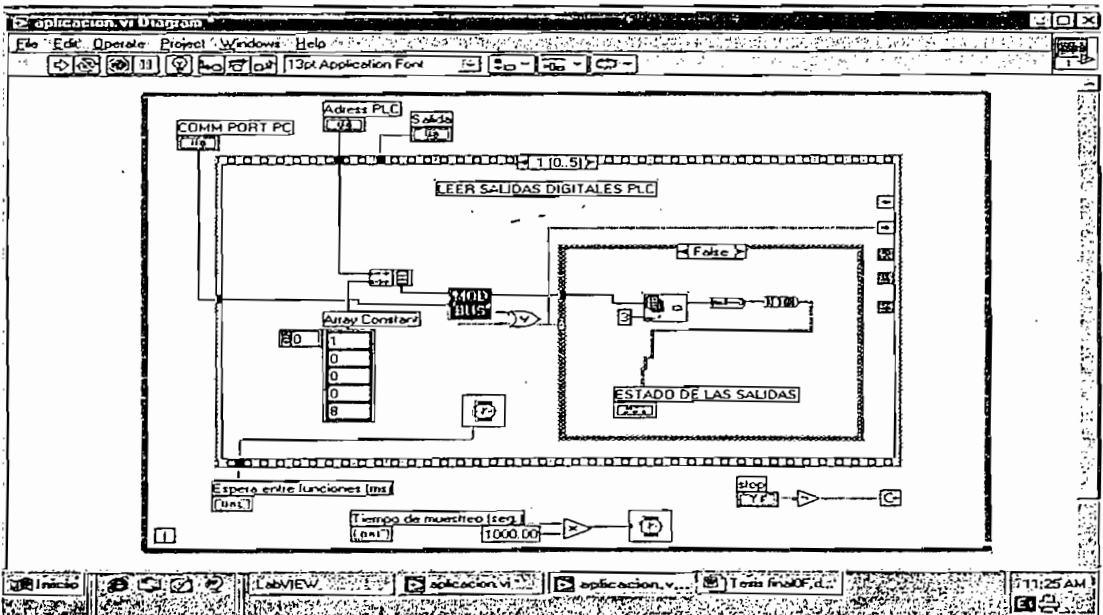


Figura 4.5.- Diagrama relacionado con la lectura de las salidas del PLC

Se revisa el estado del enlace, luego se procesa la función 1 (lectura de 8 salidas).

c) Forzar a ON una salida del PLC:

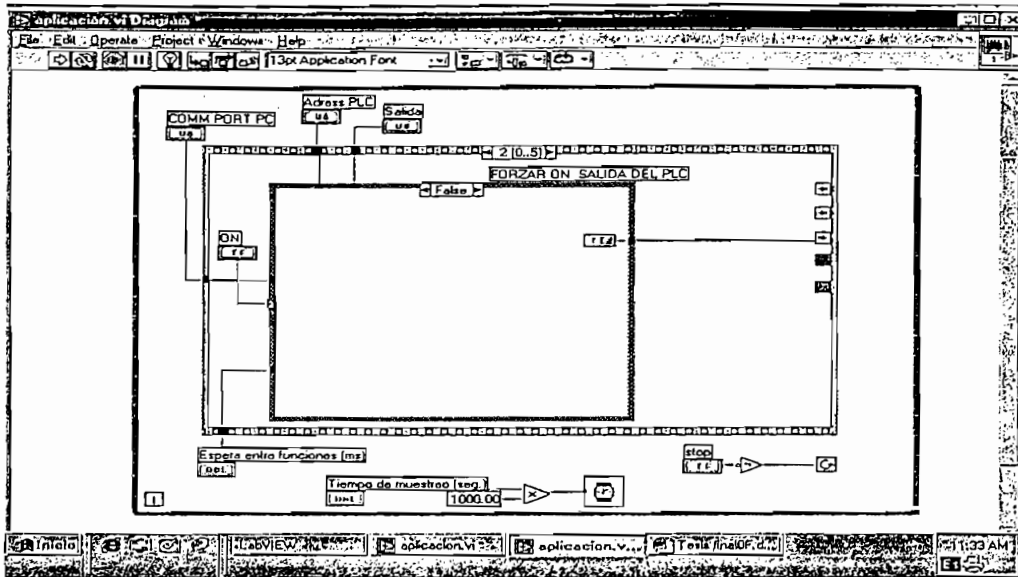


Figura 4.6.- Diagrama1 forzando a ON salida del PLC

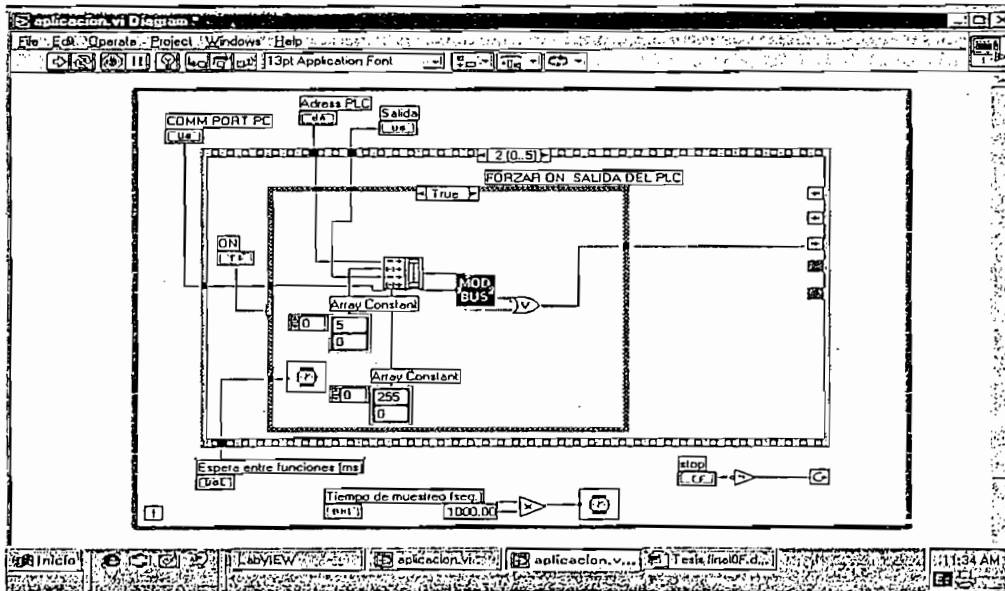


Figura 4.7.- Diagrama2 forzando a ON salida del PLC

Se verifica si se activo del switch de ON de la función. Si no se activa no se realiza ninguna acción de lo contrario se procesa la función 5 con los parámetros adecuados ingresados en el array . (byte 5 :255 = ON).

d) Forzar a OFF una salida del PLC:

En esta caso también se verifica la activación del switch de OFF de la función en el panel de control y si es verdadera se procesa.

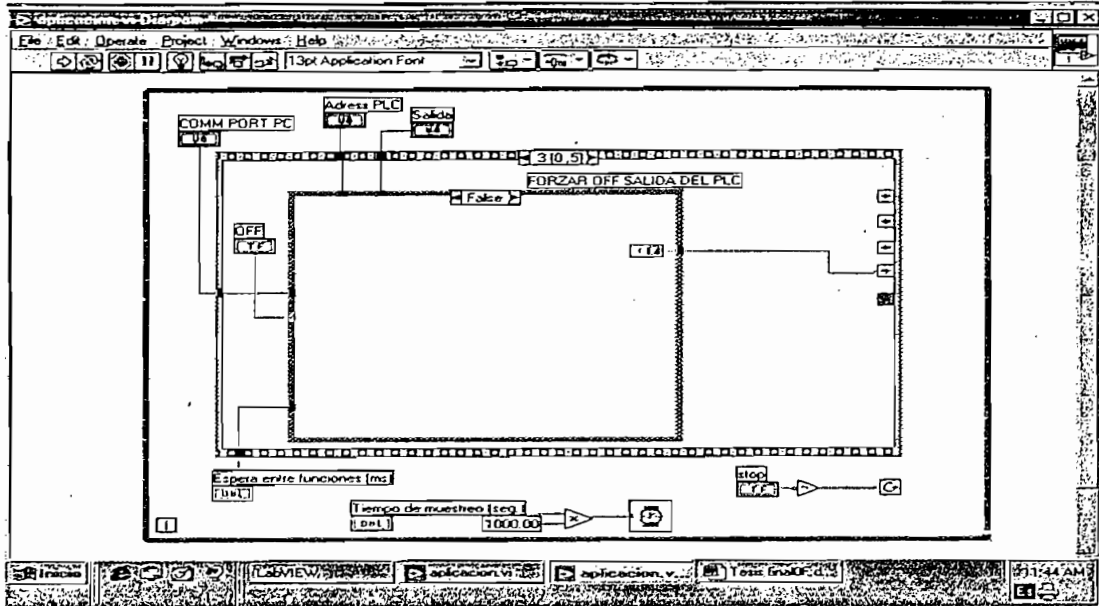


Figura 4.8.- Diagrama1 forzando a OFF salida del PLC

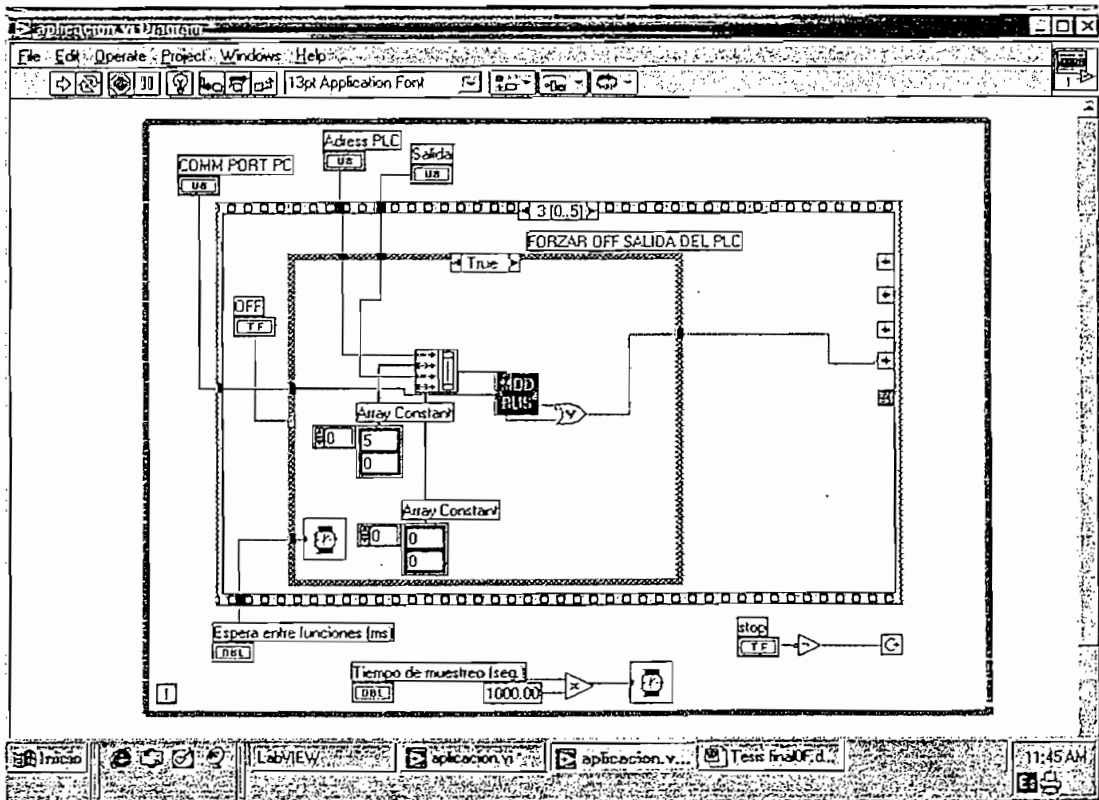


Figura 4.9.- Diagrama2 forzando a OFF salida del PLC

d) Lectura de los potenciómetros del PLC:

En este caso los potenciómetros sirven de entrada de datos a espacios de memoria cuyos registros son leídos por la función 3.

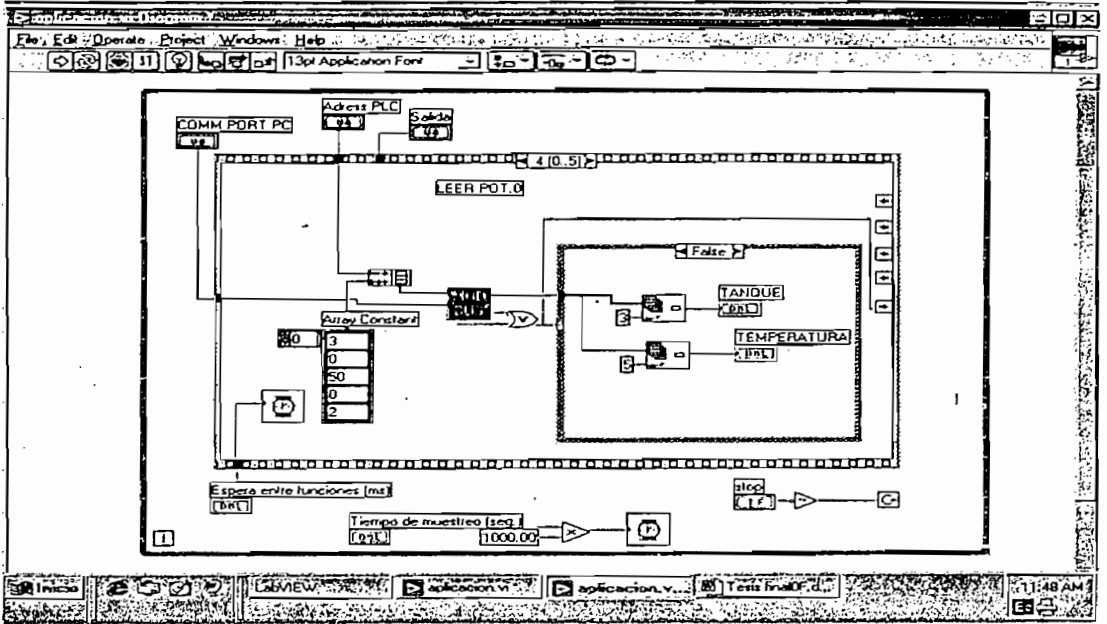


Figura 4.10.- Diagrama de lectura de potenciómetros del PLC

e) Rutina de Consolidación de estados del enlace:

En todos los casos anteriores se verifica el estado de la comunicación por tanto se consolida en una rutina la cual va al indicador.

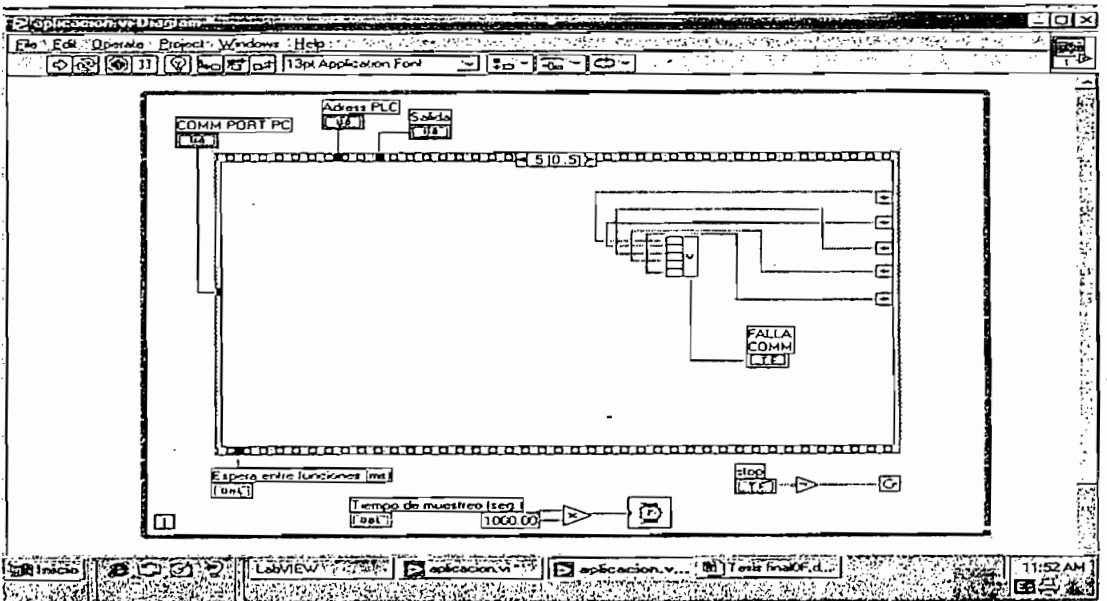


Figura 4.11.- Diagrama de consolidación de estados de conexión

Esta aplicación se probó en el ambiente de laboratorio con el proceso siguiente :

1) Generación del programa en STEP 7 Micro/Win para el PLC.

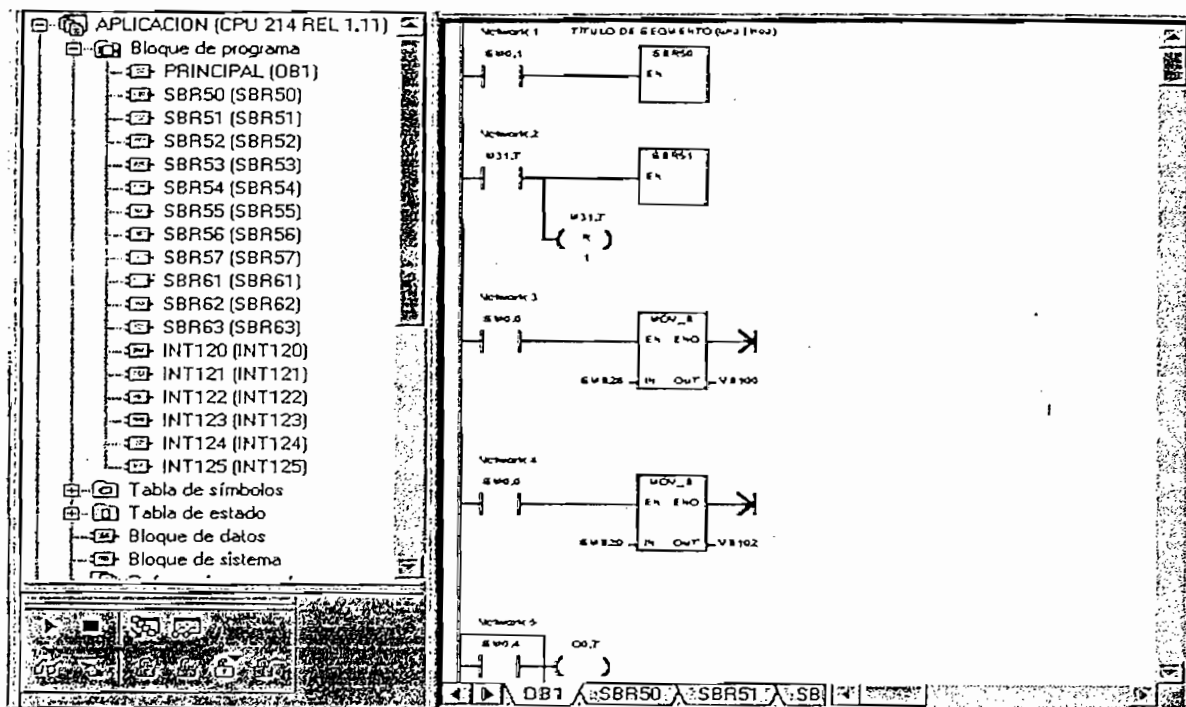


Figura 4.12.- Líneas de programa del STEP 7 Micro/Win incluye ModBus, lectura de potenciómetros y la signación a una salida de un bit que se activa cada 30 segundos.

Se modifica en la rutina 50, no paridad y la dirección del PLC a 2. Nuestro PLC al momento es un 214 y dirección 2.

Se agrega 3 líneas de programa.

Se conecta el SM 0.0 (bit que se enciende cuando el PLC esta en RUN) y se toma del SMB 28 (lectura digital del potenciómetro 0) el valor y lo almacena en la memoria VB 100.

Se conecta el SM 0.0 (bit que se enciende cuando el PLC esta en RUN) y se toma del SMB 29 (lectura digital del potenciómetro 1) el valor y lo almacena en la memoria VB 102.

Se conecta el SM 0.4 (bit que se activa cada 30 seg.) y se conecta a la salida Q0.7. Para disponer de una salida variable en el tiempo.

2) Se compila y luego se carga al PLC.

- 3) Se conecta los radio módems, el central al PC y el remoto al PLC con el cable PPI.
- 4) Se activa la comunicación.
- 5) Se corre la aplicación. (Tanto la aplicación del ModBus en LabVIEW como en STEP 7 MicroWin debe ser con NO PARITY)

Observación: Debido al tipo de enlace se debe incrementar el TIME OUT a mínimo 8 seg, para no tener fallas de comunicación.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De la realización del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- Es posible utilizar esta metodología para el desarrollo de un programa de monitoreo con un ambiente gráfico. Partiendo de la disponibilidad del equipo y sus manuales de operación más las herramientas de programación con los interfaces adecuados.
- Para un desarrollo ajustado del programa es necesario generar un ambiente de pruebas y operación que permita comprobar y descubrir las particularidades de los equipos.
- Es necesario conocer y respetar las condiciones para las cuales fueron desarrollados los productos y subrutinas disponibles en los diferentes programas de desarrollo para evitar inconvenientes en la implementación.
- Este trabajo tiene una gran importancia para el monitoreo remoto de elementos controlables con enlaces de radio convencionales, ya que permite conocer el estado de innumerables detectores ó sensores en sitios donde la infraestructura de energía y comunicaciones no existe.
- Con la adición de un TNC a los radios convencionales se puede lograr transmitir datos en forma confiable en frecuencias de radio amateur ó en frecuencias autorizadas para redes privadas en VHF y UHF en FM.
- Aprovecha los recursos computacionales de equipos (hardware) y programas (software), creando un ambiente de configuración, monitoreo y control amigable en un ambiente gráfico de fácil manejo.
- Se puede lograr el monitoreo centralizado de los enlaces de radio y el estado de los elementos programables y los sensores ligados a él.

- Es una opción tecnológica segura y confiable que reduce los costos de operación de las empresas e instalaciones en donde se implemente, en especial la movilización para comprobaciones manuales, riesgos para el personal en ambientes peligrosos.
- Se dispone al finalizar este proyecto de rutinas básicas que pueden permitir desarrollos posteriores dependientes de las necesidades de los ambientes y equipos que se utilicen.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar esta metodología de desarrollo cuando no se dispone de programas de monitoreo provistos por el fabricante de los equipos ó donde el ambiente de trabajo con sus plataformas es heterogéneo siendo el LabVIEW una opción óptima para integrar estas plataformas de control y monitoreo.
- Estos programas pueden ser utilizados en la parte inicial de un proyecto de implementación para luego ser ampliados en su alcance con la adición de subrutinas de reporte y mensajería en los formatos que el cliente y sus sistemas de registro lo requieran. Las rutinas disponibles de LabVIEW permiten su desarrollo e implementación en forma ágil y rápida.
- Es una opción válida para ser implementada en: empresas de minería, transporte, suministro de agua potable, petroleras, de control de tráfico, peajes, vulcanología, etc.
- Es una opción para reutilizar los radios convencionales de UHF y VHF para la transmisión de datos, con la adición del TNC y los programas desarrollados en el presente trabajo, todo dependerá del análisis costo beneficio que la tecnología actual permita.

ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Glosario de Términos de Packet Radio

Este es un glosario propio del ambiente de Packet Radio, no se ha traducido los significados para evitar errores de interpretación.

AFSK—abreviación de "audio-frequency-shift keying", modulación por corrimiento de frecuencia de audio

ALOHA—el protocolo de packet-radio que era usado por ALOHANET de la Universidad de Hawaii, donde las estaciones transmitían aleatoriamente sin fijarse si el canal está ocupado

ALOHANET—sistema basado en packet-radio de la Universidad de Hawaii que permitía las comunicaciones entre su computadora central y la comunidad universitaria que estaba dispersa a través de las islas Hawaianas

Amateur Radio Research and Development Corporation (AMRAD)—organización de de Radio Amateur que fue instrumentada en los comienzos de los desarrollos de packet-radio en los Estados Unidos, incluyendo la adopción del protocolo AX.25

amateur X. 25 (AX. 25)—protocolo de capa de enlace de packet-radio basado en el protocolo de conmutación de paquetes del CCITT X.25

American National Standard Code for Information Interchange (ASCII)—código digital de siete dígitos usado en aplicaciones de computación y radioteletipo.

AMPRNET—nombre asignado por ARPANET a la red amateur de packet-radio en TCP/IP

AMRAD—abreviación de "Amateur Radio Research and Development Corporation" (Corporación de Investigación y Desarrollo de Radio Amateur)

AMSAT—abreviación de "The Radio Amateur Satellite Corporation".

Aplicación, capa de—Nivel 7 del OSI-RM que provee una interface entre las otras capas del OSI-RM y la aplicación del usuario.

ARPANET—una red cableada de conmutación de paquetes de larga distancia que fue desarrollada por la Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación para la Defensa (Defense Advanced Projects Research Agency - DARPA-, formalmente ARPA)

ASCII—abreviación de American National Standard Code for Information Interchange

asíncrono—técnica de transmisión de datos que agrega bits adicionales de información para indicar el comienzo y final de cada carácter transmitido.

audio-frequency-shift keying (AFSK)—método de transmitir información digital mediante el cambio de dos tonos de audio que ingresan por la entrada de micrófono del transmisor

autobaudío—es la habilidad de un dispositivo de comunicación de adaptarse a cualquier tasa de transferencia que use el terminal conectado a él

AX. 25—protocolo de capa de enlace en packet-radio basado en el protocolo de conmutación de paquetes del CCITT X.25

backbone—(o *columna vertebral*) red de packet-radio que transfiere correo automáticamente; el acceso a esta red está limitado por los PBBSs

backspace—tecla del DTE o carácter de control que borra los caracteres tipeados previamente

battery-backed RAM (bbRAM)—RAM que es alimentada por una batería para permitir que almacene datos cuando el dispositivo en que se encuentra está apagado

baudio—unidad de velocidad de señalización equivalente a un pulso (evento o símbolo) por segundo en una transmisión de un sólo canal.

BBS—abreviación de "bulletin-board system".

beacon—o *baliza*, una función del TNC que permite que una estación mande automáticamente paquetes sueltos a intervalos regulares

binario—sistema de numeración de base dos que usa los dígitos 0 y 1.

birdie—interferencia de radio que ocurre a una sólo frecuencia radial

bit—dígito binario, una señal que es un alto/uno o un bajo/cero; los bits son combinados para representar caracteres alfanuméricos y de control para la comunicaciones de datos

bit rate—velocidad a la que la información es transferida, usualmente expresada en baudios o bits por segundo

bit/s—abreviación de bits por segundo

bits por carácter—el número de bits que son combinados para representar caracteres alfanuméricos y de control para la comunicaciones de datos.

bits por segundo (bit/s)—medida de velocidad a la cual la información es transferida

buffer—una porción de la memoria de la computadora que se reserva para almacenar temporalmente datos que se reciben o transmiten

bulletin-board system (BBS)—sistema informático donde mensajes y archivos pueden ser almacenados y dejado a disposición de otros usuarios.

byte—grupo de bits, generalmente ocho de ellos

campo—una subdivisión de una trama AX.25

campo de control—el campo en una trama AX.25 que indica el tipo de trama

campo de dirección—el campo en una trama AX.25 que contiene los "call signs" de la fuente y el destino de la trama y, opcionalmente, los call signs de uno a ocho digipeaters

campo de información—el campo en una trama AX.25 que contiene información del usuario

capa—un nivel de la jerarquía de siete niveles del OSI-RM

Capa 1—la capa Física del OSI-RM

Capa 2—la capa de Link del OSI-RM

Capa 3—la capa de Red del OSI-RM

Capa 4—la capa de Transporte del OSI-RM

Capa 5—la capa de Sesión del OSI-RM

Capa 6—la capa de Presentación del OSI-RM

Capa 7—la capa de Aplicación del OSI-RM

Capa de Sesión—Nivel 5 del OSI-RM; maneja las actividades de comunicación de datos y la interacción de esa actividad

Capa de Transporte—nivel 4 del OSI-RM que mantiene una conexión que es transparente a la fuente y al destino

CCITT—abreviación de "International Telegraph and Telephone Consultative Committee", Comité Consultor Internacional de Telégrafos y Teléfonos.

CD—abreviación de Carrier Detect (Detección de Portadora)

checksum—viene de *check summation* o *chequeo de suma*; la suma (en hexadecimal) de los bits en el ROM del TNC, debería ser igual que el checksum publicado en el manual del TNC

circuito virtual—la apariencia de una conexión directa entre la fuente y el destino de un paquete

Clear To Send (CTS)—señal de la interface serial RS-232-C/EIA-232-D. CTS informa al DTE que el DCE ya puede transmitir datos.

clon—un dispositivo que es un duplicado de otro dispositivo.

colisión—condición que ocurre cuando dos o más transmisiones de packet-radio ocurren al mismo tiempo. Cuando ocurre una colisión, ninguno de los paquetes llega a su destino

comando de configuración—comando del TNC que selecciona un parámetro que es usado por el TNC cuando realiza una tarea

comando inmediato—un comando que causa que el TNC realice una tarea inmediatamente

conexiones múltiples—la habilidad de establecer y mantener conexiones con más de una estación simultáneamente

connect—es establecer un vínculo de comunicación (una conexión) entre dos estaciones de packet-radio

control de flujo—la detención y la reanudación de la transferencia de caracteres entre el DTE y el DCE (TNC)

controlador multipuerto —dispositivo de packet-radio, como un TNC o nodo de red, que provee conexiones para más de un set de equipo radial.

CSMA—abreviación de "Carrier Sense Multiple Access"; un esquema de acceso al canal en el que las estaciones de packet-radio escuchan la presencia de una portadora en el canal antes de transmitir.

CTS—abreviación de Clear To Send

Data Carrier Detect (DCD)—nombre común del detector de Señal de Línea Recibido

data circuit-terminating equipment, data communications equipment (DCE)—el dispositivo que provee comunicación entre un DTE y un equipo de radio o líneas telefónicas

data rate—la velocidad a la que la información es transferida, usualmente expresada en baudios o bits por segundo

demodulación—proceso de recuperar información de una portadora modulada.

dibit—un grupo de dos bits. Modulación de Dibit es una técnica para transmitir dos bits de información durante un periodo de tiempo (dos bits por baudio)

digipeater—"digital repeater" (repetidor digital), un dispositivo que recibe, almacena temporalmente y luego retransmite (repite) transmisiones de packet-radio que son específicamente ruteadas para pasar por el digipeater

digipeater multipuerto —un dispositivo que puede recibir y transmitir en distintas frecuencias operativas con diferentes parámetros en cada frecuencia.

dirección—la identificación de la fuente o destino de un paquete

Dirección IP—un número binario de 32 bits que es asignado a cada computadora a cada estación de packet-radio en la red TCP/IP como una identificación para esa computadora, para el ruteo de los paquetes por el Protocolo de Internet (Internet Protocol).

Directorio de Repetidoras de la ARRL—publicación anual de la ARRL que da una lista de repetidoras, incluyendo digipeaters dedicados de packet-radio, por estado o provincia

DISC—abreviación de "Disconnect frame", desconectar trama

Disconnect frame (DISC)—una trama AX.25 no numerada que finaliza una conexión

DM—abreviación for Disconnected Mode frame

download—recibir archivos de una PBBS u otra estación de packet-radio

DTE—abreviación de "data terminal equipment", equipo terminal de datos.

duplex—modo de comunicación donde se transmite en una frecuencia y se recibe en otra

Earth-to-moon-to-Earth (EME)—modo de comunicación en que las señales de VHF y UHF son reflejadas en la Luna

echo—función del DTE y el DCE (TNC) que imprime cada carácter tipeado en el teclado del DTE en el monitor

EIA-232-D—el estándar EIA actual para la interface del DTE al DCE que especifica las señales de interface y sus características eléctricas; reemplaza al EIA RS-232-C

emular—imitar; usualmente usado para describir al software que trata de realizar funciones de hardware

encabezado del mensaje—la porción sin datos de un mensaje de packet-radio que contiene en número de mensaje, tipo, estado, receptor y otra información para el ruteo

encabezamiento—la porción sin datos de una trama de paquete. El encabezamiento precede la porción de datos de la trama.

ensamblador/desensamblador de paquetes (PAD)—dispositivo que acepta datos de un DTE y los formatea en tramas de paquetes para la transmisión a través de un medio de comunicación. El PAD también acepta tramas de paquetes recibidos por el medio de comunicación, extrae los datos de los paquetes y los transfiere al DTE.

EPROM—abreviación de "erasable programmable ROM" o ROM programable y borrable.

equipo terminal de datos (DTE)—un dispositivo que es usado como interface entre el humano y la computadora permitiéndole a aquél intercambiar información con la computadora

escape, código de escape, caracteres de escape—una secuencia de caracteres alfanuméricos que son escritos en el teclado de un DTE y causa que el DCE salga del modo de operación actual y regrese al modo previo

estampado de tiempo—es el proceso de anotar la hora y fecha de la ocurrencia de un evento.

FCS—frame check sequence field o *campo de chequeo de trama*. El campo en la trama AX.25 que se usa para el chequeo de errores de trama

File Transport Protocol (FTP)—un protocolo que permite al usuario transferir archivos a o desde una computadora en otro nodo

flagfield—el campo en una trama AX.25 que indica el comienzo y el fin de una trama

frecuencia de backbone—la frecuencia a la que opera el backbone

frecuencia de entrada—la frecuencia de operación del receptor de un repetidor full-duplex y el transmisor del usuario

frecuencia de llamada—frecuencia de operación que es usada solamente para establecer comunicaciones. Una vez que la comunicación ha sido establecida en la frecuencia de llamada, los operadores cambian a una frecuencia menos usada

frecuencia de salida—la frecuencia de operación del transmisor de un repetidor full-duplex y el receptor del usuario

frequency-shift keying (FSK)—método de transmitir información digital cambiando una portadora de RF entre dos frecuencias distintas

FSK—abreviación de frequency-shift keying (modulación por corrimiento de frecuencia)

FTP—abreviación de File Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Archivos)

fuelle—la estación que origina la trama de paquetes

full-duplex—modo de comunicación donde es posible transmitir y recibir simultáneamente

gateway—un dispositivo o función de PBBS que permite que estaciones de packet-radio en frecuencias de operación diferentes se puedan comunicar entre sí

half-duplex—un modo de comunicación donde se transmite y recibe alternadamente

HDLC—abreviación de High-level Data Link Control

hexadecimal—el sistema de numeración de base 16 que usa los dígitos del 0 al 9 y las letras A a F

High-level Data Link Control (HDLC)—un estándar de la ISO definido por la capa de Link del OSI-RM

I frame—abreviación de Information frame (trama de información)

interface de usuario—el conjunto de comandos del TNC y mensajes de estado que están disponibles para el usuario

interface TTL—interconexión digital basado en la lógica transistor-transistor (TTL)

International Standards Organization (ISO)—organización internacional responsable de formular estándares para la comunicación de computadoras

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)—una agencia de la Unión Internacional de Telecomunicaciones dedicada a formular estándares internacionales para la comunicación de datos

IP—abreviación de Internet Protocol

ISO—abreviación de International Standards Organization

KISS—un acrónimo que significa "Keep It Simple, Stupid" o "mantener simple, estúpido", un no-protocolo de la capa de link para la entrada y salida serie que porta Serial Line Interface Protocol (SLIP), escrito por Mike Chepponis, K3MC

LAPB—abreviación de Balanced Link Access Procedure

line feed—a control signal that causes a DTE display to begin printing on the next line

Link layer—Level 2 of OSI-RM that arranges data bits into frames and provides for the errorless transfer of the frames over a communications link

log off—informar al PBBS que se ha finalizado la utilización del sistema

log on—informar al PBBS que se quiere comenzar a usar el sistema

mail-forwarding—una función del PBBS que permite a sus usuarios enviar mails a los usuarios de otros PBBSs.

memoria de sólo lectura (ROM)—dispositivo de almacenamiento de datos que sólo puede ser leído

mesa redonda—una conversación entre más de dos estaciones

modem—modulador-demodulador; un dispositivo electrónico que permite al equipo digital utilizar un medio analógico de comunicación para transferencia de datos

modem de RF—dispositivo que consiste de un modem y un transmisor y receptor de radio

modo de comando—modo de operación del TNC donde este está esperando por comandos de entrada del usuario

modo transparente—el modo de TNC que permite la transferencia de datos que es "invisible" al TNC; se usa cuando es necesario transferir caracteres de control que pueden estar inmersos en los datos

modulación—el proceso de variar una portadora para representar información

network node controller (NNC)—dispositivo que actúa como intercambio para la transferencia de paquetes a través de una red

NNC—abreviación de *network node controller*

nodo—punto de juntura dentro de una red

node-to-node acknowledgment—the networking protocol in which each node in the path of a packet informs the previous node in the path of a packet that it has received the packet correctly

null—un carácter de control no-imprimible que es usado para insertar tiempo adicional en una cadena de datos para compensar para equipos electrónicos o mecánicos más lentos.

NVRAM, NV-RAM—abreviación de RAM no volátil

octeto—unidad de medida que es equivalente a un byte u ocho bits

Open Systems Interconnection Reference Model (OSI-RM)—un modelo formulado por la Organización Internacional de Standards (ISO) que permite que sistemas de computadoras diferentes puedan comunicarse entre ellos siempre que los protocolos de comunicación usados por estos sistemas adhieran al modelo

OSI-RM—abreviación de *Open Systems Interconnection Reference Model*

overhead—porción de un paquete que no contiene datos. Encabezado y cola de cada paquete

packet-radio bulletin-board system (PBBS)—un BBS que es accedido a través de packet radio

PACSAT—un satélite propuesto de packet-radio de AMSAT

PAD—abreviación de packet assembler/disassembler (ensamblador/desensamblador de paquetes)

paquetes desconectados—paquetes transmitidos de una estación fuente sin un destino específico; usados para balizas, CQs, y comunicaciones de mesa redonda

paridad—un método para verificar la precisión de carácter recibido agregando un bit extra para que ese carácter tenga un número par o impar de bits uno, dependiendo del tipo de paridad usada (par o impar)

PBBS—abreviación de packet-radio bulletin-board system

phase-shift keying (PSK)—es un método de transmitir información digital variando la fase de una portadora entre dos valores

portadora—onda electromagnética que puede ser modificada a fin de transmitir información

protocolo—un conjunto de procedimientos reconocidos

protocolo de circuito virtual—protocolo de Capa de Red que establece y mantiene una ruta claramente definida para la transferencia de paquetes entre la fuente y el destino durante una sesión de comunicación de datos; también llamado protocolo de conexión

protocolo de conexión—un protocolo de capa de red que establece y mantiene una ruta claramente definida para la transferencia de paquetes entre la fuente y el destino durante una sesión de comunicación de datos; también llamado protocolo de circuito virtual

protocolo de datagrama—un protocolo de capa de Red que transfiere cada paquete independientemente por la mejor ruta disponible; también llamado protocolo sin conexión

protocolo sin conexión—protocolo de capa de Red que transfiere cada paquete independientemente por la mejor ruta disponible; también se lo llama protocolo de datagrama

protocol identifier field (PID)—el campo en una trama AX.25 que indica el tipo de protocolo de capa de red que está en uso

PSK—abreviación de *phase-shift keying*

puerto—un circuito que permite que dispositivo pueda comunicarse con dispositivos externos

puerto paralelo—una interconexión que transfiere información en forma de bits carácter por carácter o byte por byte en paralelo

punto-a-punto—comunicaciones entre dos estaciones de radio sin la asistencia de una estación de radio intermedia

radio port—el puerto del TNC que está conectado al tranceptor de radio

RAM—abreviación de "random-access memory", memoria de acceso aleatorio

random-access memory (RAM)—dispositivo de almacenamiento de datos en el que se pueden leer y escribir datos

RATS—abreviación de *Radio Amateur Telecommunications Society*

RATS Open Systems Environment (ROSE)—un protocolo de red basado en el protocolo de circuito virtual o de conexión; utiliza confirmaciones de nodo a nodo y direccionado de nodos de red basado en el esquema numérico del CCITT X. 121

RD—abreviación de Received Data o Dato Recibido

Receive Not Ready (RNR)—an AX.25 supervisory frame that indicates that the destination station is not able to accept any more information frames

Receive Ready (RR)—an AX.25 supervisory frame that indicates that the destination station is able to receive more information frames, acknowledges properly received information frames, and clears a busy condition that has been previously set by an RNR

receive state variable—a number assigned in sequence to a received packet it is compared with the send sequence number to make sure that packet have been received in the correct order

Received Data (RD)—an RS-232-C/EIA-232-D serial-interface signal that consists of data from the DCE that was received over the communication medium and demodulated by the DCE

Received Line Signal Detector—an RS-232-C/EIA-232-D serial interface, signal, commonly called Carrier Detect, that informs the DTE that the DCE is receiving a "suitable" carrier over the communications medium

red—un sistema de estaciones de packet-radio interconectadas diseñado para la eficiente transferencia de paquetes a grandes distancias

REJ—abreviación de Reject frame

Reject (REJ)—an AX.25 supervisory frame that is transmitted by the destination station to request that the source station retransmit a frame

Request To Send (RTS)—an RS-232-C/EIA-232-D serial-interface signal that informs the DCE that the DTE has data for transmission

retorno de carro (< CR >)—tecla del DTE o carácter de control que es usado para indicar la finalización de una línea de información que ha sido tipeada; provoca que el display del DTE comience a imprimir en el margen izquierdo

RNR—abreviación for Receive Not Ready frame

ROM—abreviación de read-only memory (memoria de sólo lectura)

ROM programable y borrrable—memoria de sólo lectura cuyo contenido puede ser borrado (con luz ultravioleta) y reemplazada

RTS—abreviación de Request To Send

RTTY—abreviación de radioteletype (radioteletipo)

SDLC—abreviación de Synchronous Data Link Control (Control de Enlace de Datos Síncrono)

secondary station identifier (SSID)—a number that follows a packet-radio station's call sign to differentiate between two or more packet-radio stations operating under the same call sign

Send Data (SD)—an RS-232-C/EIA-232-D serial interface signal that consists of data from a DTE that is intended for transmission by the DCE over the communication medium; also called Transmitted Data

send sequence number—a number assigned in sequence to a transmitted packet; it is compared with the receive state variable to check that packets are received in the correct order

Serial Line Interface Protocol (SLIP)—a Level 2 or Link-layer protocol included in the KA9Q Internet Protocol Package that provides a simple serial-data transfer between the Network-layer protocols and the EIA-232 interface of the Physical layer serial—the transfer of bit-encoded information bit-by-bit

serial, interface puerto—interconexión que transfiere información codificada en forma de binaria bit por bit (serialmente); la conexión del TNC para un terminal o computadora

Set Asynchronous Balanced Mode (SABM)—an AX.25 unnumbered frame that initiates a connection between two packet stations

Signal Ground—an RS-232-C/EIA-232-D serial-interface signal that provides a common ground reference for all the other interface signals except Shield (pin 1)

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)—a protocol included in the KA9Q Internet Protocol Package that provides an automatic message-forwarding function

simplex—modo de comunicación en donde se transmite y recibe en la misma frecuencia

sliding window protocol—a Transport-layer protocol that provides end-to-end error control to counteract lost, duplicate or out-of- sequence packet frames

SLIP—abreviación de Serial Line Interface Protocol o *Protocolo de Interface de Línea Serie*

SMTP—abreviación de Simple Mail Transfer Protocol o *Protocolo de Transferencia de Correo Simple*

software de comunicación de datos —programa que hace que una computadora funcione como un DTE con el propósito de transmitir datos sobre un medio de comunicación

software de emulación de terminal —un programa de computadora que causa que ésta funcione como un DTE con el propósito de transferir datos a través de un medio de comunicación

start bit—an extra bit that precedes a character to indicate its beginning in asynchronous communications

start character—a non-printing control character that is used to restart the flow of data

stop bit—one or more extra bits that follow a character to indicate its end in asynchronous data communications

stop character—a non-printing control character that is used to stop the flow of data

store and forward—el proceso de recibir y retener datos de una estación de radio con el propósito de dejar esos datos a otra estación en un tiempo posterior

stream—one connection between two stations in a multiple-connection application

streamswitch—a character that indicates a change in the stream being addressed in multiple-connection packet-radio applications

Supervisory frame (S frame)—an AX.25 frame that controls the communications link

Synchronous Data Link Control (SDLC)—an IBM standard defined for the Link layer of OSI-RM

synchronous—a means of data transmission timing that uses a modem's internal clock to synchronize data

SYSOP (system operator)—el individuo que opera y mantiene un BBS

TAPR—abreviación de Tucson Amateur Packet Radio Corporation

TCP—abreviación de Transmission Control Protocol

TCP/IP—abreviación de Transmission Control Protocol/Internet Protocol; los protocolos que son usados como capas de Red y de Transporte en los protocolos de packet-radio

TD—abreviación de Transmitted Data, o Dato Transmitido

Telnet—protocolo de emulación de terminal que provee comunicación con el operador de otro nodo

terminal boba—un simple DTE que provee sólo funciones básicas de entrada y salida

terminal inteligente—un DTE que provee numerosas funciones de soporte así como funciones básicas de entrada y salida

terminal node controller—an Amateur Radio packet assembler/disassembler; it may or may not include a modem

TNC—abreviación de "terminal-node controller" o controlador de nodo terminal.

TNC 1—el primer TAPR TNC que fue hecho para estar disponible al público en general; estaba basado en el microprocesador 6809

TNC 2—el segundo TAPR TNC que fue hecho para estar disponible al público en general; basado en el microprocesador Z80; su diseño fue el más popular en la historia del packet-radio

trama—un grupo de campos AX.25 que consisten en un flag de apertura, dirección, control; información, secuencia de chequeo de trama y campos con flags de finalización

Trama de Información (I frame)—una trama AX.25 que contiene información del usuario

Transmisor oculto —una estación de packet-radio que puede ser escuchada por sólo una de otras dos estaciones que están conectadas; es tal situación, las dos estaciones que no se pueden escuchar unas a otras pueden transmitir simultáneamente, que resulta en la recepción de interferencia o una colisión de paquetes por la tercera estación.

Transmission Control Protocol (TCP)—a Level 4 or Transport layer protocol included in the KAgQ Internet Protocol Package that assures data integrity between the points of origination and destination

Transmitted Data (TD)—an RS-232-C/EIA-232-D serial-interface signal that consists of data from a DTE that is intended for transmission by the DCE over the communication medium; also called Send Data (SD)

tubo de rayos catódicos (TRC)—un tubo de vacío con un recubrimiento de fósforo en la parte interna del frente. Los TRCs son usados en osciloscopios, como el "tubo de imagen" en los televisores y monitores de computadores.

Tucson Amateur Packet Radio Corporation (TAPR)—the Arizona-based Amateur Radio organization that was instrumental in packet-radio protocol and hardware developments in the United States

tumaround time—the time required to switch between the receive and transmit modes in a half-duplex application

type-in flow control—flow control that causes the TNC to stop sending characters to the DTE whenever a character is entered at the DTE key-board; prevents displayed received characters from interfering with the display of keyed characters

U frame—abreviación de unnumbered frame o *cuadro sin número*

UDP—abreviación de User Datagram Protocol o *Protocolo de Datagramas de Usuario*

Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART)—circuito que convierte datos en paralelo para transmisiones en formato serie y también convierte datos serie recibidos a formato paralelo

Unnumbered frame (U frame)—cuadro de AX.25 que controla el vínculo de comunicación y provee la capacidad de transmitir cuadros conteniendo información sin un destino específico

Unnumbered Information (UI)—cuadro sin número de AX.25 que permite que los datos sean transmitidos de una estación fuente sin que sean direccionados a una estación de destino específica

UoSAT-OSCAR 11 (UO-11)—satélite amateur que fue usado para los primeros experimentos exitosos de store-and-forward en packet-radio, en 1985

upload—mandar archivos a un PBBS u otra estación de packet-radio

VDT—abreviación de video-display terminal

video-display terminal (VDT)—dispositivo de entrada y salida que usa un tubo de rayos catódicos para mostrar la salida

WORLI MailBox—software de dominio público de PBBS escrito por primera vez en lenguaje assemble de Z80, y luego en C, por Hank Oredson, WORLI

watchdog timer—circuito que provee protección para la operación desatendida de un dispositivo, como un TNC

WESTNET—la red de packet-radio que une a Estados Unidos Occidental

wormhole—o *agujero de gusano*. Un enlace de packet-radio satelital.

X.25—un protocolo de conmutación de paquetes formulado por la CCITT

Xoff—transmisor apagado, carácter de control de flujo usado en transferencia de archivos ASCII. Xoff le ordena al transmisor que deje de enviar datos.

Xon—transmisor encendido, carácter de control de flujo usado en transferencia de archivos ASCII. Xon le ordena al transmisor que continúe enviando datos.

zero bit insertion—proceso que previene que otros campos de AX.25 que tengan los mismos únicos contenidos en el campo de flag, también llamado "bit stuffing"

Glosario de Términos Adicionales

Estos son términos que en el desarrollo de la tesis se han encontrado.

GPIB: (General Purpose Interface Bus). Es el nombre común del interface del sistema de comunicaciones definido en el ANSI/IEEE Standard 488. 1-1987 y el ANSI/IEEE Standard 488.2-1987. Hewlett – Packard, es el inventor de este bus. Se lo llama HP-IB.

PXI: PCI extensiones para instrumentación del LabVIEW.

VXI: VME extensiones para instrumentación del LabVIEW.

RS-232: Interface de comunicación serial del Standard 232.

RS-485: Interface de comunicación serial del Standard 485.

LabVIEW: Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench. Lenguaje de programación gráfica que contiene, utiliza y produce un Laboratorio de instrumentos virtuales para tareas de ingeniería.

Vis: Virtual Instruments. Programas producidos por LabVIEW.


```

1 EVERY 00:00:00/EVERY 00:00:00
2 EVERY 00:00:00/EVERY 00:00:00
3 EVERY 00:00:00/EVERY 00:00:00
4 EVERY 00:00:00/EVERY 00:00:00
BP96 OFF
BREAK OFF
BTEXT
BUDLIST OFF NONE
A/1 Link state is: DISCONNECTED
CANLINE $18 (CTRL-X)
CANPAC $19 (CTRL-Y)
CD INTERNAL/INTERNAL
CHECK 0/0
CMDTIME 1 (1 sec)
CMMSG OFF/OFF
COMMAND $03 (CTRL-C)
CONLIST OFF NONE
CONMODE CONVERS
CONOK ON/ON
CONPERM OFF
CPACTIME OFF
CR ON
CRSUP OFF
CSTAMP OFF
CTEXT
CWID EVERY 0/EVERY 0
CWIDTEXT DE 001
DAYTIME 01/01/96 00:00:28
DAYTWEAK 8
DAYSTR mm/dd/yy hh:mm:ss
DAMA OFF/OFF
DAMACHCK 18/18 (180/180 sec)
DBLDISC OFF
DELETE $08 (CTRL-H)
DIGIPEAT ON/ON
DWAIT 0/0
ECHO ON
EQUALIZE 115
ESCAPE OFF
FLOW ON
FILTER OFF
FRACK 4/4 (4/4 sec)
FULLDUP OFF/OFF
GPSHEAD
1 $GPGGA
2
3
4
GPSINIT
HBAUD 1200/9600
HEADERLN ON
HID ON/ON
HTEXT
INTERFACE TERMINAL
KNTIMER 15
KNXCON OFF
LCOK ON
LFADD OFF
LFSUP OFF
LLIST OFF NONE
LT
1
2
3
4
LTP
1 GPS/GPS
2 GPS/GPS
3 GPS/GPS
4 GPS/GPS

```

LTRACK 0
MONITOR ON/ON
MALL ON/ON
MAXFRAME 4/4
MAXUSERS 10/10
MBEACON ON/ON
MCON OFF/OFF
MCOM ON/ON
MHEADER ON/ON
MRESP ON/ON
MRPT ON/ON
MSTAMP OFF
MXMIT ON/ON
MYCALL 001/001
MYALIAS /
MYDROP 0/1
MYGATE 001-3
MYNODE 001-7
MYPBBS 001-1
MYPAGE
MYREMOTE
NDWILD OFF
NEWMODE ON
NOMODE OFF
NTEXT
NUMNODES 0
ONERADIO OFF
PACLEN 128/128
PACTIME AFTER 10
PAGECWID ON
PAGE DIR 0
PAGELOG 0
PAGE MON OFF
PAGEPRIV OFF
PAGEPSWD
PAGETEXT
PAGEXINV OFF
PASS \$16 (CTRL-V)
PASSALL OFF/OFF
PBBS 100
PBFORWRD NONE PORT1 EVERY 0 (disabled)
PBHEADER ON
PBHOLD ON
PBKILLFW ON
PBLIST OFF NONE
PBLO NEW VARIABLE
PBPERSON OFF
PBREVERS OFF
PERSIST 63/63 (25%/25%)
PID OFF/OFF
PMODE CMD
PORT 1
POLLID 0000
PTEXT
REDISPLA \$12 (CTRL-R)
RELINK OFF/OFF
RETRY 10/10
RING ON
RNRTIME 0
RTEXT
SCREENL 0
SENDPAC \$0D (CTRL-M)
SLOTTIME 10/10 (100/100 msec)
START \$11 (CTRL-Q)
STOP \$13 (CTRL-S)
STREAMSW \$7C (!)
STREAMCA'OFF
STREAMEV OFF
SUPLIST OFF NONE
SWP 17,17,108

```

TRACE OFF/OFF
TRFLOW OFF
TRIES 10
TNPPCRC ON
TNPPDEST
TUPTIME 1/1 (100/100 msec)
TXDELAY 30/30 (300/300 msec)
TXFLOW OFF
UNPROTO CQ/CQ
USERS 1/1
XFLOW ON
XKCHKSUM OFF
XKPOLLED OFF
XMITLVL 100/64
XMITOK ON/ON
XOFF $13 (CTRL-S)
XON $11 (CTRL-Q)
cmd:
cmd:MYCALL
MYCALL 001/001
cmd:
cmd:CONMODE
CONMODE CONVERS
cmd:
cmd:CONPERM
CONPERM OFF
cmd:
cmd:Pmode
Pmode CMD
cmd:
cmd:ABAUD
ABAUD 9600
cmd:
cmd:MAXUSERS
MAXUSERS 10/10
cmd:
cmd:USERS
USERS 1/1
cmd:
cmd:PORT
PORT 1
cmd:
cmd:DAYTIME
DAYTIME 01/01/96 00:01:54
cmd:
cmd:INTFACE
INTFACE TERMINAL
cmd:
cmd:RESET
KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.
cmd:

```

<p>COMANDOS Y ESTADO CON LA CONFIGURACIÓN DESEADA PRUEBAS EN EL COM1, HYPERTERMINAL 9600/8/N/1</p>

```

cmd:S
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S L
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
B/1 stream - DISCONNECTED
C/1 stream - DISCONNECTED
D/1 stream - DISCONNECTED
E/1 stream - DISCONNECTED
F/1 stream - DISCONNECTED
G/1 stream - DISCONNECTED
H/1 stream - DISCONNECTED

```

```
I/1 stream - DISCONNECTED
J/1 stream - DISCONNECTED
A/2 stream - DISCONNECTED
B/2 stream - DISCONNECTED
C/2 stream - DISCONNECTED
D/2 stream - DISCONNECTED
E/2 stream - DISCONNECTED
F/2 stream - DISCONNECTED
G/2 stream - DISCONNECTED
H/2 stream - DISCONNECTED
I/2 stream - DISCONNECTED
J/2 stream - DISCONNECTED
BBS DISCONNECTED
cmd:
cmd:PORT 2 ----- IMPOTANTE PARA EL RESTO DEL PROYECTO
PORT was 1
cmd:
cmd:PORT
PORT 2
cmd:MYCALL
MYCALL 001/001
cmd:
cmd:MAX USERS
$
EH?
cmd:MAXUSERS
MAXUSERS 10/10
cmd:
cmd:MAXUSERS 1
MAXUSERS was 1
----- PROVOCA EL SOFT RESET
KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.
cmd:
cmd:USERS
USERS 1/1
cmd:
cmd:USERS 1
USERS was 1/1
cmd:
cmd:USERS
USERS 1/1
cmd:
cmd:CONMODE
CONMODE CONVERS
cmd:
cmd:CONMODE TRANS
CONMODE was CONVERS
cmd:
cmd:CONMODE
CONMODE TRANS
cmd:
cmd:Pmode
Pmode CMD
cmd:
cmd:CONPERM
CONPERM OFF
cmd:
cmd:INTERFACE
INTERFACE TERMINAL
cmd:
cmd:DISP ASYNC
ABAUD 9600----- ESTE ES DE DEFAULT, SE DEBE MANTENER
CUIDADO EL CAMBIO GENERA HARD RESET
PREFERIBLE NO CAMBIAR.

AUTOLF ON
BKONDEL ON
BREAK OFF
CRSUP OFF
```

ECHO ON
 ESCAPE OFF
 FLOW ON
 INTFACE TERMINAL—— SE MANTIENE
 LCOK ON
 LFSUP OFF
 PMODE CMD —— SE MANTIENE
 PORT 2
 RING ON
 SCREENL 0
 TRFLOW OFF
 TXFLOW OFF
 XFLOW ON
 cmd:
 cmd:

cmd:DISPLAY CHAR

CANLINE \$18 (CTRL-X)
 CANPAC \$19 (CTRL-Y)
 COMMAND \$03 (CTRL-C)
 DELETE \$08 (CTRL-H)
 PASS \$16 (CTRL-V)
 REDISPLA \$12 (CTRL-R)
 SENDPAC \$0D (CTRL-M)
 START \$11 (CTRL-Q)
 STOP \$13 (CTRL-S)
 STREAMSW \$7C (|)
 STREAMCA OFF
 STREAMEV OFF
 XOFF \$13 (CTRL-S)
 XON \$11 (CTRL-Q)
 cmd:
 cmd:

cmd:DISPLAY ID

BEACON EVERY 0/EVERY 0
 BTEXT
 CMSG OFF/OFF
 CTEXT
 CWID EVERY 0/EVERY 0
 CWIDTEXT DE 001
 HID ON/ON
 MYCALL 001/001—— CAMBIADO
 MYALIAS /
 MYDROP 0/1
 MYGATE 001-3
 MYNODE 001-7
 MYPBBS 001-1
 MYPAGE
 MYREMOTE
 NDWILD OFF
 NTEXT
 POLLID 0000
 RTEXT
 UNPROTO CQ/CQ
 cmd:
 cmd:

cmd:DISPLAY LINK

8BITCONV ON
 AX25L2V2 ON/ON
 BP96 OFF
 A/2 Link state is: DISCONNECTED
 CD INTERNAL/INTERNAL
 CONLIST OFF NONE
 CONMODE TRANS—— CAMBIADO
 CONOK ON/ON
 CR ON
 DAMA OFF/OFF
 DBLDISC OFF
 DIGIPEAT ON/ON
 EQUALIZE 115
 FULLDUP OFF/OFF

HBAUD 1200/9600
 LFADD OFF
 MAXFRAME 4/4
 MAXUSERS 1/1 ————— EL CAMBIO PROVOCA UN SOFT RESET
 CAMBIADO

NEWMODE ON
 NOMODE OFF
 NUMNODES 0
 ONERADIO OFF
 PACLEN 128/128 ————— PUEDE SER MODIFICADO
 PASSALL OFF/OFF
 RELINK OFF/OFF
 RETRY 10/10 ————— PUEDE SER MODIFICADO
 SWP 17,17,108
 USERS 1/1 ————— CAMBIADO
 XMITLVL 100/64
 XMITOK ON/ON

cmd:
 cmd:

cmd:DISPLAY MONITOR

BUDLIST OFF NONE
 CSTAMP OFF
 DAYSTR mm/dd/yy hh:mm:ss
 FILTER OFF
 HEADERLN ON
 LLIST OFF NONE
 MONITOR ON/ON
 MALL ON/ON
 MBEACON ON/ON
 MCON OFF/OFF
 MCOM ON/ON
 MHEADER ON/ON
 MRESP ON/ON
 MRPT ON/ON
 MSTAMP OFF
 MXMIT ON/ON
 PID OFF/OFF
 SUPLIST OFF NONE
 TRACE OFF/OFF

cmd:
 cmd:DISPLAY TIMENG

\$

EH?

cmd:DISPLAY TIMING

AXDELAY 0/0
 AXHANG 0/0
 CHECK 0/0
 CMDTIME 1 (1 sec)
 CPACTIME OFF
 DAYTWEAK 8
 DAMACHCK 18/18 (180/180 sec)
 DWAIT 0/0
 FRACK 4/4 (4/4 sec)
 KNTIMER 15
 PACTIME AFTER 10
 PERSIST 63/63 (25%/25%)
 RNRTIME 0
 SLOTTIME 10/10 (100/100 msec)
 TUPTIME 1/1 (100/100 msec)
 TXDELAY 30/30 (300/300 msec)

cmd:
 cmd:HASTA AQUI EL CENTRAL

\$

EH?

cmd:
 cmd:T

————— PARA RETRONAR A MODO COMANDO SE INGRESA
 CTRL C+CTRL C+CTRL C CON INTERVALO DE CASI 1 SEG

cmd:

CANPAC \$19 (CTRL-Y)
CD INTERNAL/INTERNAL
CHECK 0/0
CMDTIME 1 (1 sec)
CMMSG OFF/OFF
COMMAND \$03 (CTRL-C)
CONLIST OFF NONE
CONMODE CONVERS
CONOK ON/ON
CONPERM OFF
CPACTIME OFF
CR ON
CRSUP OFF
CSTAMP OFF
CTEXT
CWID EVERY 0/EVERY 0
CWIDTEXT DE 002
DAYTIME 01/01/96 00:00:27
DAYTWEAK 8
DAYSTR mm/dd/yy hh:mm:ss
DAMA OFF/OFF
DAMACHCK 18/18 (180/180 sec)
DBLDISC OFF
DELETE \$08 (CTRL-H)
DIGIPEAT ON/ON
DWAIT 0/0
ECHO ON
EQUALIZE 115
ESCAPE OFF
FLOW ON
FILTER OFF
FRACK 4/4 (4/4 sec)
FULLDUP OFF/OFF
GPSHEAD
1 \$GPGGA
2
3
4
GPSINIT
HBAUD 1200/9600
HEADERLN ON
HID ON/ON
HTEXT
INTFACE TERMINAL
KNTIMER 15
KNXCON OFF
LCOK ON
LFADD OFF
LFSUP OFF
LLIST OFF NONE
LT
1
2
3
4
LTP
1 GPS/GPS
2 GPS/GPS
3 GPS/GPS
4 GPS/GPS
LTRACK 0
MONITOR ON/ON
MALL ON/ON
MAXFRAME 4/4
MAXUSERS 10/10
MBEACON ON/ON
MCON OFF/OFF
MCOM ON/ON
MHEADER ON/ON
MRESP ON/ON

MRPT ON/ON
MSTAMP OFF
MXMIT ON/ON
MYCALL 002/002
MYALIAS /
MYDROP 0/1
MYGATE 002-3
MYNODE 002-7
MYPBBS 002-1
MYPAGE
MYREMOTE
NOWILD OFF
NEWMODE ON
NOMODE OFF
NTEXT
NUMNODES 0
ONERADIO OFF
PACLEN 128/128
PACTIME AFTER 10
PAGECWID ON
PAGEDIR 0
PAGELOG 0
PAGEMON OFF
PAGEPRIV OFF
PAGEPSWD
PAGETEXT
PAGEXINV OFF
PASS \$16 (CTRL-V)
PASSALL OFF/OFF
PBBS 100
PBFORWRD NONE PORT1 EVERY 0 (disabled)
PBHEADER ON
PBHOLD ON
PBKILLFW ON
PBLIST OFF NONE
PBLO NEW VARIABLE
PBPERSOFF OFF
PBREVERS OFF
PERSIST 63/63 (25%/25%)
PID OFF/OFF
PMODE CMD
PORT 1
POLLID 0000
PTEXT
REDISPLA \$12 (CTRL-R)
RELINK OFF/OFF
RETRY 10/10
RING ON
RNRTIME 0
RTEXT
SCREENL 0
SENDPAC \$0D (CTRL-M)
SLOTTIME 10/10 (100/100 msec)
START \$11 (CTRL-Q)
STOP \$13 (CTRL-S)
STREAMSW \$7C (!)
STREAMCA OFF
STREAMEV OFF
SUPLIST OFF NONE
SWP 17,17,108
TRACE OFF/OFF
TRFLOW OFF
TRIES 10
TNPPCRC ON
TNPPDEST
TUPTIME 1/1 (100/100 msec)
TXDELAY 30/30 (300/300 msec)
TXFLOW OFF
UNPROTO CQ/CQ
USERS 1/1

```

XFLOW ON
XKCHKSUM OFF
XKPOLLED OFF
XMITLVL 100/64
XMITOK ON/ON
XOFF $13 (CTRL-S)
XON $11 (CTRL-Q)
cmd:
cmd:DAYTIME
DAYTIME 01/01/96 00:00:55
cmd:PORT
PORT 1
cmd:ABAUD
ABAUD 9600 _____ INTOCABLE
cmd:HBAUD
HBAUD 1200/9600
cmd:Pmode
Pmode CMD _____ SE PUEDE CAMBIAR
cmd:CONMODE
CONMODE CONVERS _____ SE PUEDE CAMBIAR
cmd:NOMODE
NOMODE OFF
cmd:MAUSERS
$
EH?
cmd:MAXUSERS _____ SE PUEDE RESTRINGIR
MAXUSERS 10/10
cmd:USERS _____ SE PUEDE RESTRINGIR
USERS 1/1
cmd:
cmd:CONPERM _____ PUEDE USARSE LUEGO DE SETEAR LO
ANTERIOR , NO ANTES

CONPERM OFF
cmd:
cmd:RETRY
RETRY 10/10
cmd:
cmd:PACLEN
PACLEN 128/128
cmd:
cmd:M
MONITOR ON/ON
cmd:
cmd:
cmd:PORT 2 _____ CAMBIO DE PUERTO, AL DE ALTA
VELOCIDAD

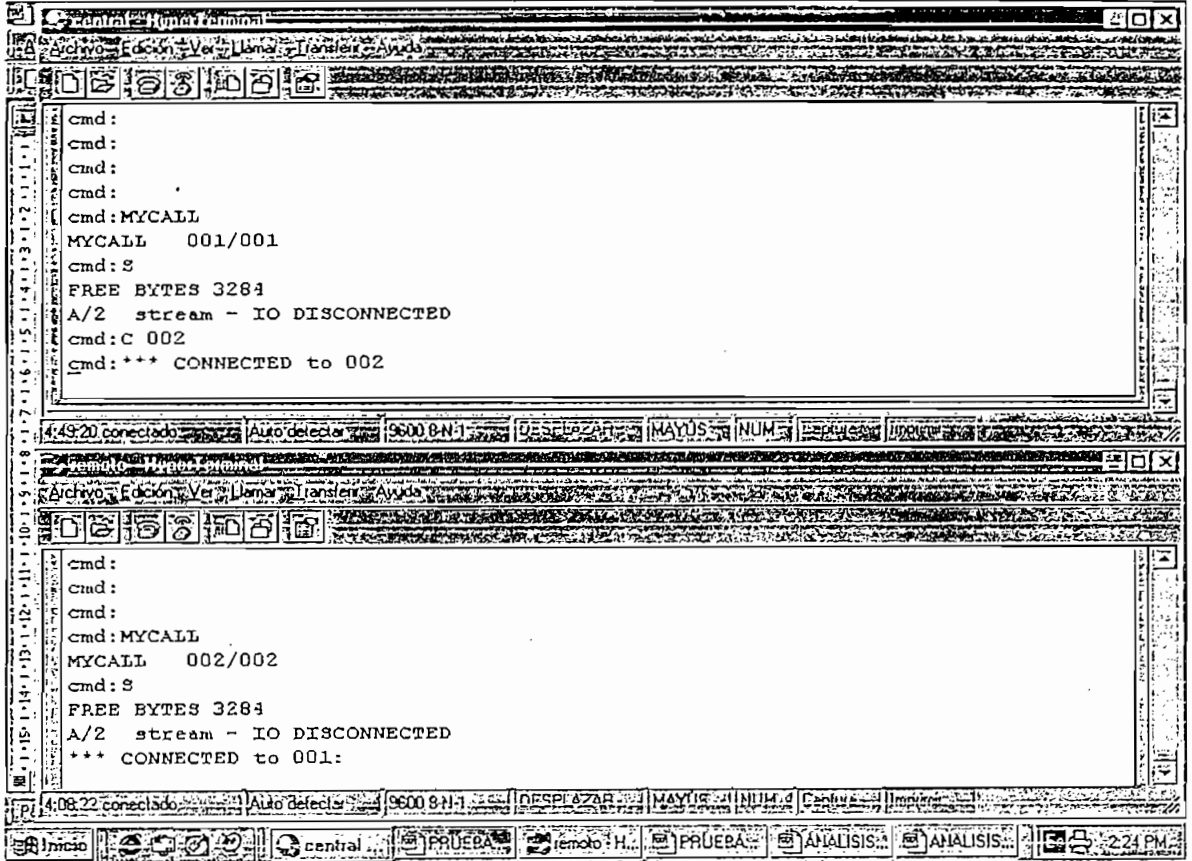
PORT was 1
cmd:CONMODE TRANS _____ MODO DE TRABAJO
CONMODE was CONVERS
cmd:POMODE
$
EH?
cmd:PMOCE
$
EH?
cmd:Pmode _____ SE PUEDE CAMBIAR A TRANSPARENTE
LA PROGRAMACIÓN TOMA EL PEOR
CASO

Pmode CMD
cmd:
cmd:CONPERM
CONPERM OFF
cmd:
cmd:DAYTIME 0111231022 _____ SE DEBE INGRESAR EN TODOS LOS CASOS
cmd:
cmd:DAYTIME
DAYTIME 11/23/01 10:22:05
cmd:
cmd:
cmd:

```

ANEXO 3: ANÁLISIS PARA APLICACIÓN DE MONITOREO

PANTALLAS PARA ANÁLISIS DEL MONITOREO



ANALISIS PARA EL MONITOREO

ANALISIS PARA MONITOREO.
ESTACIÓN CENTRAL. COM1, 9600-8-N-1

```
cmd:MYCALL
MYCALL 001/001
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED —— TRABAJA EN EL PUERTO CORRECTO
cmd:PORT
PORT 2
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:RESET
```

KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

```
cmd:
cmd:
```

```

cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
cmd:C 002 _____ CONEXIÓN CON EL REMOTO 002
*** CONNECTED to 002_____ RESPUESTA DEL TNC INDICANDO
                               LA CONEXIÚÓN INMEDIATAMENTE
                               PASA A MODO TRANSPARENTE
                               RETORNO CON 3 CTRL C A CMD

cmd:
cmd:

```

```

cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:

```

CASO 1 : SE PAGA EL EQUIPO REMOTO.

```

cmd:SE APAGO EL EQUIPO REMOTO
$
EH?
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:
cmd:NI SE ENTERA
$
EH?

```

_____ NO SE ACTUALIZA EL BUFFER
 _____ PROVOCO NUEVAMENTE LA CONEXIÓN

```

cmd:C 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:RETRY
RETRY 10/10
cmd:
cmd:RETRY 3_____ MODIFICO LOS RETRIES PARA TENER UNA
                               RESPUETA MÁS RÁPIDA.
                               HABRA QUE ESPERAR RESPUESTA

RETRY was 10/10
cmd: RETRY
RETRY 3/3
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:*** retry count exceeded

```

*** DISCONNECTED

```
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
cmd:C 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECT in progress 002
cmd:*** retry count exceeded
*** DISCONNECTED
```

```
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
cmd:
```

cmd:ENCIENDO EL REMOTO

```
$
EH?
cmd:
cmd:DEBO VOLVER A CONECTARME
$
EH?
cmd:C 002
*** CONNECTED to 002 ----- RESPUESTA INMEDIATA
                               ----- CANMBIO A TRANSP
                               ----- RETORNO A CMD CON 3 CTRL C

cmd:
cmd:
cmd:
□□□ ----- SECUENCIA QUE ENVÍA REMOTO
$
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:
cmd:
cmd:T
HOLA LOCAL ----- PASA A TX EN TRANSPARENTE
                               RECIBIDO DESDE EL REMOTO

                               ----- RETORNO A CMD

cmd:
```

CASO 2.- ANÁLISIS CUANDO NO ESTÁN CONECTADOS

```
cmd:CASO 2
$
EH?
cmd:ESTAN CONECTADOS Y REQUIERO CONSULTAR CON SEGURIDAD EL ESTADO
$
EH?
cmd:S
$
EH?
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:ESTE ESTADO NO ES SEGURO, PRIMERO DOY EL COMANDO CONNECT
$
EH?
cmd:C 002
cmd:*** CONNECTED to 002
```

```
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:T
cmd:RETORNO DEL 2
$
EH?
cmd:
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 002
cmd:D
cmd:*** DISCONNECTED
S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
cmd:
cmd:FIN DE ANALISIS DE MONITOREO DE CONEXIONES
```

ANALISIS PARA MONITOREO. ESTACIÓN REMOTA. COM2, 9600-8-N-1

```
cmd:MYCALL
MYCALL 002/002
cmd:S
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:PORT
PORT 2
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:MYCALL
MYCALL 002/002
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:PORT 2
PORT was 2
cmd:
cmd:PORT
PORT 2
cmd:S
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:PORT
PORT 2
cmd:S
FREE BYTES 2920
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:MAXUSERS
MAXUSERS 10/10
cmd:USERS
USERS 1/1
cmd:MAXUSERS 1
MAXUSERS was 1
KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.
cmd:
cmd:S
```


FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:RESET

KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:CONNECTED to 001:
cmd:
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 001
cmd:
cmd:
cmd:APAGO

ESTA APAGADO EL REMOTO

\$
EH?
cmd:ÁÃððððÄþþÑëðÐÿððððððÐÐ□ÿÐýÐðé□ÐSð□éðLé□

ENCIENDO EL REMOTO

KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
(C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
SE CONECTA EL LOCAL 001
□□C SONNECTED to 001CON001>002/2: <<C>>;
cmd:MYCALL
cmd:LL 002/002
cmd:
cmd:
cmd:ESTOY DESCONECTADO.
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 001
cmd:
cmd:T
PARA VOLVER A MODO COMANDO CTRLC (3 VECES)
cmd:LFJASLKHOLA REMOTO
cmd:
cmd:CASO 2

\$
EH?
ESTÁ CONECTADO
cmd:
□CCS

```

FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 001
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO CONNECTED to 001
cmd:T
DCC $RNO DEL 2
EH?
_____ SE DESCONECTA EL CENTRAL 001
cmd:*** DISCONNECTED
002>001/2: <<UA>>:
cmd:D
Can't DISCONNECT, A/2 Link state is: DISCONNECTED
cmd:D
Can't DISCONNECT, A/2 Link state is: DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
cmd:FIN DE ANALISIS MONITOREO DE CONEXIONES
    
```

ACTUALIZACIÓN DEL PUERTO

```

cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:PORT 1
PORT was 2
cmd:
cmd:PORT
PORT 1
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED _____ SE SIGUE EN EL PUERTO 2 A PESAR QUE SE DIO EL COMANDO
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:RESET_____ SE DA UN RESET PARA ACTUALIZAR
    
```

KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
 (C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
 DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

```

cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/1 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/1 stream - IO DISCONNECTED_____ SE CAMBIO REALMENTE
cmd:
cmd:PORT 2 _____ SE DA EL COMANDO PARA CAMBIO
PORT was 1
cmd:
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/1 stream - IO DISCONNECTED_____ SE SIGUE EN EL ANTERIOR
cmd:RESET_____ SE MANDA A ACTUALIZAR
    
```

KANTRONICS KWM9612P VERSION 3.1
 (C) COPYRIGHT 1996-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.
 DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

```

cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:S
FREE BYTES 3284
A/2 stream - IO DISCONNECTED
cmd:
    
```

ANEXO 4: RADIO KENWOOD TK 862G

TK762G/862G : La Serie G es la nueva generación de radios móviles que comienzan con el milenio. Reúne todas las avanzadas funciones de los radios móviles anteriores y otras más que los posicionan en un nivel de sofisticada tecnología y sencillez en su operación y programación.

Características:

Multimodo.- Programable por canal 30, 25 ó 12,5 KHz.

8 canales.

Display de un dígito iluminado

Señalización CTCSS y DCS (normal e invertido).

Programable y ajustable por PC.

Capacidad de clonaje con portátiles y móviles Serie G.

Codificador y decodificador de dos tonos interconstruido.



Codificador y decodificador de DTMF interconstruido. Llamada Selectiva con señalización universal.

Memoria Flash para actualización de tecnología.

Temporizador programable (Time Out Timer).

COMPANDER INTEGRADO

Bloqueo de canal ocupado (Busy Channel Lockout).

Para recuperación de una gran calidad de audio en el receptor,

Gran altoparlante de gran nivel de audio de alta fidelidad.

aun en canales angostos.

Botón de comunicación en directo (Talk Around).

Conector de accesorios listo.

Identificador Automático (ANI) programable diferente por canal.

Micrófono robusto de fácil uso.

Panel frontal invertible.

Cumple con las especificaciones militares MIL-STD 810 C,

Función de bloqueo de teclas.

D & E para choque de temperaturas, golpes, vibración, humedad, impacto, polvo y lluvia.

Canal de casa (Home Channel)

Transponder Selectivo Automático.-

9 memorias de remarcado

Programelo para que confirme automáticamente que recibió

Entrada para switch de pie con funciones programables.

un mensaje. La respuesta puede ser un simple tono de alerta

Volumen mínimo programable.

o también un código de identificación personalizado secreto.

Llamada Selectiva con activación de claxon y luces opcional.

Deshabilitador por radio (Radio Kill de 2 niveles).-

Scanner.- Rastreador/Buscador de canales.

Por radio usted puede inhabilitar cualquier otro radio selectivamente para que no transmitan ni reciban

¡ PUERTO DE DATOS PARA MODEMS

A ALTA VELOCIDAD 9600 BAUD I

ANEXO 5: COMANDOS DEL RADIOMODEM KANTRONICS KP 9612+

Introduction

This chapter documents all KPC-9612 Plus commands. There are many commands which affect operation of the TNC. Some commands

affect performance under specific conditions, some change parameters affecting general operation and others direct a one-time action.

Note: Commands for TNCs in the Kantronics KPC-family of TNCs operate the same from one TNC to another, to the extent possible, with appropriate adjustments for use with single-port devices (e.g., KPC-3 Plus) and multi-port devices (e.g., KPC-9612 Plus). So this Command Reference presents commands as TNC commands, not as commands for a particular KPC-family TNC. Information specific to a particular model is included as needed.

The 9612 Plus is a multi-port device. Every KPC-9612 Plus has two ports: port 1 is a low-speed port and port 2 is a high-speed port. This command reference documents which commands may use port 2 as well as port 1 and how port 2 may be used. These are called multi-port commands. An important feature of the KPC-9612 Plus multi-port design is that the device can be expanded to be a three-port TNC, by simply installing an optional add-on board (and custom EPROM). There are an unlimited number of uses for port 3, depending on the particular add-on board installed. For information on add-on boards currently shipping, check the Kantronics sales office and/or web site listed on the back cover of this manual. Each add-on board ships with its own documentation, so refer to that documentation for information on how that particular enhancement board can use port 3.

The user changes parameters and issues instructions to the TNC by typing commands composed of English-like word abbreviations and variables which are numbers or strings of characters chosen by the user. You will probably never change some of these parameters.

Default values are stored in the EPROM. If you change any setting or value, the new setting or value will be stored in battery-backed RAM and will be the value used at future power-on.

The availability of the commands listed here depends upon what INTERFACE (i.e., INTERFACE) mode the TNC is currently in (see the INTERFACE command in the command listing below and check the index for more information on INTERFACE modes).

Format for Listing Commands

All TNC commands are listed alphabetically below.

A * _ * bullet in front of the name of a command indicates that the command is a NEWUSER Command — it will be available for use when the TNC is set to NEWUSER Mode.

The TNC ships with NEWUSER as the default INTERFACE mode. Also, the TNC will be in NEWUSER mode after a hard reset.

Format Defining Commands

The Command Line

The first line of each command definition shows the syntax for entering the command, beginning with the name of the command, followed by a listing of any parameters that may be used with the command.

The full name of each command is shown in CAPS and a "short-form" of the command is shown by the underlined characters in the name. The short-form of the command is the shortest string of characters, starting from the beginning of the full name, that will allow the TNC to uniquely identify the command being requested.

The TNC scans an internal list of commands—which is NOT in alphabetical order—and selects the first match with the string you enter.

The command name is followed by a space. After the space, there may be one or more parameters that need to be used, or that may optionally be used, with the command.

Values that need to be entered as they are shown (or by using the short-form indicated by the underlined character(s)) are shown in CAPS, as in "ON | OFF". Parameter names for which a value needs to be substituted are shown in lower case letters, as in "callsign," which means a particular callsign needs to be entered.

Lists of parameter values are enclosed in curly brackets "{" for grouping clarity and lists of optional parameter values are enclosed in square brackets "[".

If more than one choice is possible for the value of a given parameter (i.e., flag), choices are separated by a vertical bar, as in "ON | OFF" or "OPTION1 | OPTION2 | OPTION3".

If a parameter can take a range of values (or in cases such as ABAUD, any of a set of numerical values) the parameter is shown as a name in lower case (e.g., "n") and the permissible range of values (or the list of possible values) is given in parentheses "(" to the right side of the command, after the syntax has been presented. For example, possible values of the parameter "n" are defined as "(n = 1 - 255)". Unless otherwise noted, a forward slash "/" is used to separate parameters entered for port 1 from parameters entered for port 2. For example, parameter values entered for a multi-port command that lets you control port 1 and port 2 at the same time could be "ON/OFF" (set port 1 to ON and set port 2 to OFF). To change one port but not the other, use the slash after the port (e.g., OFF/ to set port 1 to OFF without changing port 2) or before the slash (e.g., /OFF, to set port 2 to OFF without changing port 1). To change both ports to the same parameter value, omit the slash and enter the new value (e.g. OFF sets both ports to OFF). Multi-port commands are identified in the following command list by the presence of the term "Multi-Port" at the right side of the command line.

The Line Below the Command Definition

If commands have parameters with default values, the default values are shown on the line below the command definition. For multi-port commands, default parameter values for each port are shown, with port 1 value listed first, followed by a slash "/" and then port 2 value.

Some TNC commands take effect immediately, so they are called "immediate" commands (e.g., K means "switch to CONVERSE mode"). This will be stated on the second line. For example, the command to go to CONVERS mode says "immediate" on the second line.

More Information on Commands

Each command is explained in detail and examples are given where appropriate. Following the explanation of the command, there may be a "See also" list that shows related commands.

Parameter Types

Almost all parameters are of one of the following types (exceptions are discussed when they are encountered in the command listing).

n (range) Any number within the range is permissible. The unit of measure (seconds, ms, baud, count, etc.) for the number will be given in the description. These are decimal numbers.

n (\$00 - \$FF)

Special functions: Some parameters are used to control special functions, such as specifying the character to use to enter the Command mode from the Convers mode or specifying the character to use for "backslash". Possible values and default values for these parameters are shown in HEX format.

The "digits" of a hex number represent powers of 16, analogous to the powers of 10 represented by a decimal number. The decimal numbers 10 through 15 are represented in hex by the letters A through F (e.g., decimal 10 is hex A). And a hex number is distinguished from a decimal number by preceding it with a "\$" prefix.

For example:

$$\text{\$1B} = (1 \times 16) + 11 = 27$$

Number codes for these special characters are shown in hexadecimal (hex) form (i.e., base 16). They can be entered either in decimal or in hex. Permissible values are shown in HEX: for example (n = \$00 - \$FF).

Note: Setting a function character to zero (\$00) disables that function.

+ See the ASCII Chart at end of this manual for a listing of ASCII codes for all alphanumeric characters, including A to Z and 0 to 9, and conversions between hex and decimal representations.

Several parameters are ASCII numerical values for characters which perform special functions. Most of these special function characters have "control characters" as default values. Control characters are entered by holding down a special control key (normally marked "Ctrl") on the keyboard while typing the indicated key. For example, to enter a <Ctrl+X>, hold down the Control key while typing

an X, then release both keys.

+ These special characters cannot be sent in a packet unless preceded by the pass character (see the PASS command) or unless you are operating in the Transparent Mode.

If a streamswitch (STREAMSW) character or any other special character is defined as "\$" then you will need to enter values in decimal, or precede the \$ with the PASS character in order to enter hex numbers.

flags ChoiceA|ChoiceB

Many parameters are "flags", meaning they have two possible values, ON and OFF, or YES and NO. All of the command descriptions show ON and OFF as the options; however YES (Y) and NO (N) may be typed instead. A few parameters are really flags, but rather than indicating that something is "on" or "off", they select one of two ways of doing things. Some of these parameters have the values EVERY or AFTER indicating operating modes for data transmission. The possible choices are separated by a vertical bar. Some of the flag parameters will allow many choices, such as ON|OFF|TO|FROM.

callsigns xxxxxx-n

Several commands require callsigns as parameters. While these parameters are normally Amateur callsigns, they may actually be any collection of numbers and/or letters up to six characters; they are used to identify stations sending and receiving packets. A callsign may additionally include an "extension" (SSID, Secondary Station Identifier), which is a decimal number from 0 to 15 used to distinguish two or more stations on the air with the same Amateur call (such as a base station and a repeater). The callsign and extension are entered and displayed as call-ext, e.g. NØGRG-3. If the extension is not entered, it is set to -0, and extensions of -0 are not displayed by the TNC.

text

There are some commands which have a parameter text string. This string can be any combination of letters, numbers, punctuations, or spaces up to 128 characters. In order to be used, all string parameters must contain at least one non-space character. You can even put characters with special meanings, such as carriage return, into the string by preceding them with the PASS character. The string ends

when you type a (non-passed) carriage return.

Entering Commands

To enter a command, the TNC needs to be in COMMAND Communication Mode (as opposed to CONVERS or TRANS communication mode). The prompt for Command Mode is:

cmd:

+ Hint: Once you go into Packet Convers Mode a <Ctrl+C> (see COM-MAND) needs to be entered to return you to the Command Mode. In the Packet Transparent Mode or GPS Mode, a special sequence is needed to return to Command Mode (see CMDTIME).

+ Hint: If packets have been printing on the screen you may have forgotten which mode you are in. If you wish to see the cmd: prompt type a <Ctrl+C>, to see if you are already in Command Mode. If the prompt does not appear then you are either in Command Mode or in Transparent Mode. If you are in Command Mode, typing a Return will generate the "cmd:" prompt. If you are in Transparent Mode, you will not get the "cmd:" prompt when you press the Return key; instead, you need to enter three <Ctrl+C>s in rapid succession to switch to the Command Mode and get the "cmd:" prompt.

When you are at the Command Mode prompt, you enter a command for the TNC by typing the command name (in upper or lower case) and any required and optional parameter values (argument settings or values).

+ The command name and each parameter value must be separated from each other by at least one space. To ENTER the command press the carriage return "CR" (usually an ENTER key).

As soon as the "CR" key is pressed, the TNC will process the command request and take whatever action is specified (or inform you with an "EH?" if it does not understand what you have entered).

As noted above, you can enter the short-form of a command name—the characters underlined in the listing.

The short form is not necessarily the shortest unique string in the name or the first match in alphabetical order—rather it is the first match that the TNC will find as it scans through the non-alphabetical listing of commands in its EPROM.

+ Hint: You can examine the value of any parameter by typing the command name followed by a "CR". A special command, DISPLAY, allows you to see the values of all parameters or groups of related parameters.

TNC commands

All TNC commands are documented below, in alphabetical order. The underlined characters in a command's name show the short-cut version of the command. Required or optional parameters are shown after the command name, as are allowable ranges of values, where appropriate.

8BITCONV {ON | OFF}

default ON

This command provides for the use of 8-bit data in Convers Mode. When ON, transmission of 8-bit data is allowed in Convers Mode; if OFF, the 8th bit is stripped (set to 0) for transmission and all data received will have the 8th bit set to zero (0). KA-Node, digipeat, and PBBS operations are unaffected by any use of this command.

See also: trans

ABAUD n (n =0,300,600,1200,2400,4800,9600,19200,38400)

default 0

The parameter n sets the baud rate used for input and output through the serial RS232 port of the TNC to a computer. If 0 is used, the TNC will run an autobaud routine upon power-up. This routine looks for an asterisk (*) character from the attached computer to set the ABAUD parameter. If you wish to use a different baud rate, or to perform autobaud the next time the unit is powered up, you must change the ABAUD parameter. If you change the baud rate in your computer or terminal you should change the baud rate in the TNC first, then issue the RESET command, then set the new baud rate on your computer. Otherwise a hard reset will be required to erase the ABAUD setting and reinitialize the TNC to perform the autobaud routine. (See Hard Reset section.) Note also that a hard reset will erase ALL stored parameters in your TNC and return them to factory defaults.

See also: reset, restore

ANALOG

Immediate

The KPC-9612 Plus has the capability of reporting the status of two lines of analog data from sensors or switches that may be wired to radio port 2. The processor in the 9612 Plus contains an A/D converter and this A/D converter, in combination with added circuitry, can convert the two analog voltages presented at port 2 into 8-bit binary equivalent values. The user may obtain these binary values by issuing the ANALOG command, which reports these values via the RS-232 port.

+ Data can be gathered from a remote site by connecting to MYREMOTE and then issuing the ANALOG command.

At any given time, each of the A-to-D lines will have a voltage value somewhere in the range of 0 - 5 VDC. Instead of reporting voltages, the ANALOG command returns a decimal number in the range of 0 - 255 for each line at the RS-232 port. Each decimal value corresponds to a voltage input.

ANALOG actually returns 8 values since it is attached to an 8-way mux input of a single A/D converter. In the TNC, only the first two values are relevant to the user (several other lines could be used for special purposes, with appropriate modifications of the board, but they are normally intended just for internal use within the TNC).

The response to entering the ANALOG command is in the following form: AN0/AN1/AN2/AN3/AN4/AN5/AN6/AN7

•AN0, input (0), reports a decimal number in the range of (0-255), representing the current DC voltage of an external input read from pin

14 of Radio Port 2.

•AN1, input (1), reports a decimal number in the range of (0-255), representing the current DC voltage of an external input read from pin

15 of Radio Port 2.

•AN2, is not used in the TNC.

•AN3, is not used in the TNC.

•AN4, input (4), is intended for internal use.

•AN5, input (5), is intended for internal use.

•AN6, input (6), is intended for internal use. It reports the current status of the internal CD for Port 2, which is either 0 (or near 0) for logic low or 255 (or near 255) for logic high.

•AN7, input (7), is intended for internal use. It reports the current status of the external CD for Port 2, which is either 0 (or near 0) for logic low or 255 (or near 255) for logic high.

See also: myremote

AUTOLF {ON | OFF}

default ON

When ON, a line feed is sent to the terminal after each carriage return. This parameter should be set on when overprinting occurs and the terminal being used does not automatically supply its own linefeed after a carriage return. This command affects only the data sent to the terminal, not data sent to the radio.

See also: cr, lfadd

AX2512V2 {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

This command provides compatibility with all known packet units implementing AX.25 protocol. When ON, Level 2 Version 2 protocol is implemented and the TNC will automatically adapt to whichever version the connecting station is using.

When OFF, Level 2 Version 1 is implemented. Set this command to OFF if you need to digipeat through other units which do not digipeat version 2 packets. You may also find benefit from setting this command OFF when using several digipeaters (not nodes) to send packets, or when conditions are marginal between the two stations involved. (NOTE: Changing this setting after connecting to an-other

station will have no effect on the current connection.)

The major difference in V1 and V2 protocol is the method used to handle retries. In the connected mode, if a packet is sent and not acknowledged, Version 1 will re-send the entire packet and then disconnect if the RETRY count is reached.

Version 2 will first send a poll, the response to this poll will determine if the

packet was received. It is possible that the ack was collided with and therefore the data packet does not need to be resent. If the ACK shows that the data packet was not received, it will be re-transmitted. Each time a poll is answered the TRIES count is reset to 0. If the RETRY count is reached, version 2 will attempt to re-connect unless RELINK is OFF. If the re-connect attempt is unsuccessful, then version 2 will issue a disconnect.

See also: relink, retry, tries

For more information, see the book *AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer Protocol Version 2.0 October 1984*, which can be obtained from the ARRL.

AXDELAY n (n =0 -255) Multi-Port

default 0/0

The value of "n" is the number of 10 millisecond intervals to wait, in addition to TXDELAY, after keying the transmitter before data is sent. This delay can be helpful when operating packet through a standard "voice" repeater, or when using an external linear amplifier which requires extra key-up time. Repeaters using slow mechanical relays, split-sites, or both require some amount of time to get RF on the air.

See also: axhang

AXHANG n (n =0 -255) Multi-Port

default 0/0

When audio repeaters with a long hang time are used in the packet path, this command can be used to bypass added key-up delay specified by the AXDELAY command. If the TNC has heard a packet within the AXHANG period (indicating that the repeater is still transmitting), it will not add AXDELAY to the key-up time of its response packet, thus improving channel utilization. Each "n" increment specifies 10 millisecond of delay.

See also: axdelay

BEACON [EVERY | AFTER] n (n =0 -255) Multi-Port

default Every 0/Every 0

This command specifies whether or not an unproto beacon will be sent and, if so, at what intervals it will be sent. The value entered for "n" is the number of min-utes (i.e., one-minute intervals). The beacon frame consists of the text specified by BTEXT in a packet addressed to "BEACON". Beacon messages will be digipeated via any addresses specified in the UNPROTO command.

A value of 0 turns the beacon OFF. Setting a value greater than 0 activates the beacon under the conditions specified. If the optional keyword Every is used, a beacon packet will be sent every n minutes. If set to After, a beacon packet will be sent ONCE after the specified interval with no channel activity.

See also: btext

_ BKONDEL {ON | OFF}

default ON

When ON, the sequence backspace-space-backspace is sent to the attached terminal when the DELETE character is entered. When OFF, the backslash character "\" is sent to the terminal when the DELETE character is entered.

See also: delete, redisplay

BLT n{EVERY | AFTER} hh:mm:ss [START hh:mm:ss] (n =1 -4) Multi-Port

default EVERY 00:00:00 (for each of the 4 LT strings)/EVERY 00:00:00 (for each of the 4 LT strings)

This command (used with GPS) sets the interval between beacons for the associated LT (Location Text) string.

n identifies which LT is used (1-4). If EVERY is specified, the LT will be transmitted at the interval specified by the hh:mm:ss parameter. This is set in hours:minutes:seconds, and all characters must be specified. If the optional key word START is given followed by a time (in 24 hour format), the beacons will not be transmitted until the specified time. The beacon will then be transmitted according to the setting of the EVERY parameter. (NOTE: If the current time is past the start time, the beacon will start at the next scheduled interval based on the start time.)

If AFTER is specified, the beacon will be transmitted once after no activity is detected on the channel for hh:mm:ss time. Selecting AFTER does not allow the optional START parameter.

For example, setting BLT 3 EVERY 00:15:00 START 03:30:00 would cause the third LT string (LT 3) to be transmitted every 15 minutes, with the first transmission each day occurring at 03:30:00.

BP96 {ON | OFF}

default OFF

When OFF, the high speed modem's transmit waveform filter provides for the best eye pattern on the transmitted signal. The transmitted bandwidth is slightly wider than a G3RUH modem. When ON, the transmitted bandwidth is slightly narrower than the G3RUH modem, and the transmitted eye pattern is slightly dis-torted, but will work with most radios.

BREAK {ON | OFF}

default OFF

If BREAK is ON, a break at the keyboard causes a return to Command Mode from Converse or Transparent Mode.

See also: COMMAND

BTEXT text (0 - 128 characters)

default (blank)

BTEXT specifies the content of the data portion of the beacon packet. Any combination of characters and spaces may be used with a maximum length of 128. Entering a single "*" will clear BTEXT.

See also: beacon

BUDLIST {ON|OFF} [NONE | {+|-}call | call1,call2,...] where call={callsign | {<->}callsign | callsign{>|<->}callsign}

default OFF NONE

BUDLIST is used to determine which received packets will be monitored. When OFF or NONE, BUDLIST will allow monitoring of all packets, even if it has callsigns in it's list.

The maximum number of callsigns allowed in BUDLIST is 10. Up to 10 callsigns may be entered at once, using the format shown after the command name, and the new list of from 1 to 10 callsigns will replace whatever list was there before. The BUDLIST command can also be used to add a single callsign (+callsign), so long as there is room for the new callsign on the list (if there is not, the TNC responds with "EH?" and returns you to the command prompt).

*Similarly, you can remove a single callsign (-callsign) from the list. And to re-move all items from the current list, enter BUDLIST NONE.

A callsign entered without a SSID will match any SSID of that callsign. To match a specific SSID only, enter the callsign with that SSID: for example, callsign-n, where n = 0-15.

More selective monitoring is enabled when a callsign or two callsigns is combined with a ">" and/or a "<" character. For example, entering ">callsign" will enable monitoring of packets TO that callsign (assuming BUDLIST is ON), entering "<callsign" will enable monitoring of packets from the callsign, entering "callsign1>callsign2" will enable monitoring of packets from callsign1 to callsign2, and entering "callsign1<>callsign2" will enable monitoring of packets from callsign1 to callsign2 and vice versa.

+ Note that an entry of callsign1>callsign2 or callsign1<>callsign2 counts as 2 of the 10 allowed callsigns.

See also

: monitor, suplist

CALIBRAT

immediate

The CALIBRATE command is used to activate and adjust test signals for the mo-dems of ports 1 and 2. Operation of this command is different for port 1 and port 2, and operates only on the current port. For example, use CALIBRATE to set the drive level of the modem in port 1 so that the radio attached will transmit with proper deviation.

The many uses of this command are explained in the Calibration/Equalization sections of interfacing transceivers at ports 1 and 2.

See also: equalization, port, xmitted, status

CANLINE n (n = \$00 - \$FF)

default \$18 <Ctrl+X>

This command is used to change the cancel-line input editing command character. When in Convers or Command Mode entering a <Ctrl+X> will cancel all characters input from the keyboard back to the last un-PASSED carriage return (unless you are in Convers Mode, with CPACTIME turned ON and PACTIME has expired).

See also: canpac, cpactime, pass

CANPAC n (n = \$00 - \$FF)

default \$19 <Ctrl+Y>

This command is used to change the cancel-packet command character. When in the Convers Mode entering a <Ctrl+Y> will cancel all keyboard input back to the last unpassed SENDPAC character (unless CPACTIME is turned ON and PACTIME has expired).

This character also functions as a cancel-output character in Command Mode. Typing the cancel-output character a second time re-enables normal output. For example, if you've told the TNC to do a DISPLAY, a <Ctrl+Y> will cancel the display and a second one re-enables the cmd; prompt after the next "CR".

See also: canline, cpactime, sendpac

CD {INTERNAL | EXTERNAL | SOFTWARE *} Multi-Port

default INTERNAL/INTERNAL

* = "SOFTWARE" can only be used with port 1. The CD command selects which carrier detect method will be used for a given port. For either port, set to INTERNAL, the TNC will detect a signal present on the channel —using an energy type carrier detect — allowing shared voice and data on the same channel. For each port, set to EXTERNAL, the carrier detect is supplied by an external device, connected to the XCD pin on that radio port.

If port 1 is set to SOFTWARE, the firmware inside the TNC will detect the presence of data to enable the carrier detection, allowing operation with un-squelched audio. Correct operation of SOFTWARE carrier detect is affected by proper equalization and the SWP parameter. If your RCV light flickers, this is an indication that you may need to adjust the equalization. (Equalization is set with an internal jumper.)

When CD is set to INTERNAL or SOFTWARE (port 1 only), the external carrier detect pin on the radio connector (if wired) can also be used to hold off the TNC from keying the radio.

+ Hint: For one use of this function, see the APRS and GPS section of this manual.

See also: swp

CHECK n (n = 0 -255) Multi-Port

default 0/0

One purpose of this command is to insure that your TNC will disconnect from a connection, after a given time, even if the connected to station has disappeared (for whatever reason).

This "timeout" command is used to send a packet requiring acknowledgement (a poll) n * 10 seconds after there has been no data exchange with a connected station. If an acknowledgement has not been received after a number of polls (set by TRIES), a standard disconnect sequence will be initiated. If n equals 0, this "timeout" function is disabled. When using Version 1 (AX25L2V2), a check timeout will initiate a disconnect right away.

See also: ax25l2v2, knltime, relink, mrttime, tries

CMDDTIME n (n = 0 -15)

default 1

This command sets the time allowed for entry of required characters to exit the Transparent Mode. In order to allow exit to Command Mode from Transparent Mode, while permitting any character to be sent as data, a guard time of CMDDTIME seconds is set up.

Entering a value for "n" sets the value of CMDDTIME to "n seconds".

To exit Transparent mode, you need to wait at least CMDDTIME since the last data character was sent to the TNC. Then you need to enter the COMMAND character (e.g., <Ctrl+C>) three times, with a wait of LESS THAN the value of CMDDTIME between the first and second time you enter the COMMAND character and also a wait of LESS THAN the value of CMDDTIME between the second and third time you enter the COMMAND character.

After a final delay of CMDDTIME the TNC will exit Transparent Mode and enter Command Mode. At this time you should see the cmd: prompt. If CMDDTIME is set to zero, the only exit from Transparent Mode is a modem break signal, assuming BREAK is set to ON.

For example (if CMDDTIME is 1 second and COMMAND is <Ctrl+C>): wait one second, type a <Ctrl+C>, within one second type a second <Ctrl+C>, within one second type a third <Ctrl+C>, WAIT one second, cmd: prompt should appear. If your computer/program has the capability you can also send a modem break to escape Transparent Mode.

See also: command, trans, break

CMSG {ON | OFF | DISC | PBBS} Multi-Port

default OFF/OFF

Your TNC can send a custom connected text message (stored in CTEXT) to a station making a connection request to your station. The CMSG command is used to control whether this message is sent and, if so, what the TNC will do after sending the message.

When OFF, the custom connect text stored in CTEXT will not be sent to the connecting station upon receiving a connect request.

When ON, the custom CTEXT string will be sent. When CMSG is set to DISC, the custom CTEXT string will be sent to the connecting station, and then your TNC will disconnect from that station. If set to PBBS, the custom CTEXT string will be sent to the connecting station, and then the connection will automatically be transferred to your PBBS. If the PBBS is not available, your TNC will disconnect from the station.

See also: ctext, pbbs

COMMAND n (n = \$00 - \$FF)

default \$03 <Ctrl+C>

This command is used to change the Command Mode entry character. When COMMAND is set to the default value, typing a <Ctrl+C> causes the TNC to re-turn to Command Mode from packet Convers Mode. See CMDDTIME for returning to Command Mode from Transparent Mode.

CONLIST {ON | OFF} [NONE] {+}callsign | callsign1,callsign2...

default OFF NONE

CONLIST is used to determine which stations (callsigns) may use your station for ANY purpose, including digipeating.. When ON, the TNC will recognize only those packets received with a callsign that appears in the CONLIST's list of callsigns; and you will not be able to connect to any station that is not in the conlist. When OFF, the TNC will process all packets.

The maximum number of callsigns allowed in CONLIST is 10. Up to 10 callsigns may be entered at once, using the format shown after the command name, and the new list of from 1 to 10 callsigns will replace whatever list was there before. The CONLIST command can be used to add a single callsign (+callsign), so long as there is room for the new callsign on the list (if there is not, the TNC responds with "EH?" and returns you to the command prompt). Similarly, you can remove a single callsign (-callsign) from the list.

And to remove all items from the current list, enter CONLIST NONE.

A callsign entered without a SSID will match any SSID of that callsign. To match a specific SSID only, enter the callsign with that SSID; for example, callsign-n, where n = 0-15.

CONMODE {CONVERS | TRANS}

default CONVERS

This command controls the mode the TNC will be placed in AUTOMATICALLY after a connect if NOMODE is OFF. The connect may result either from a connect request received or a connect request originated by a CONNECT command. If the TNC is already in Convers or Transparent Mode when the connection is completed, the mode will not be changed. If you have typed part of a command line when the connection is completed, the mode change will not take place until you complete the command or cancel the line input.

See also: canline, connect, convers, nomode, trans

_ CONNECT call1 [VIA call2,call3,....,call9]

immediate

This command is used to establish a link with another station in a "connected" mode.

+ For more information on being "connected," see the Modes of Operation chapter.

call1 = callsign of station to be connected to.

call2,....,call9 = optional stations to be digipeated through. A maximum of 8 digipeater addresses (callsigns or aliases) can be specified. This is referred to as a path. Each callsign may also have an optional Secondary Station Identifier (SSID) specified as -n, where n =1 -15. The digipeat callsigns are specified in the order in which they are to relay transmitted packets. The mode set by CONMODE will

be entered upon successful connect, if NOMODE is OFF. If no response to the Connect request occurs after RETRY attempts, the command is aborted. A time-out message is printed on the display and the TNC remains in the Command Mode. The station being connected to (call1) may receive the connect request but be unable to accept connects, in which case a busy message will be printed to the screen of the station requesting the connect and its TNC will stay in Command Mode. Connect requests may only be initiated in the Command Mode and the connect will be established on the current stream. If a connect is in progress, or already established, the path may be changed by simply re-issuing the CONNECT command with the desired path. This must be done on the same stream as the original connect. CAUTION, packets en route between your station and the reconnected station may be lost.

If CONNECT is entered with no parameters, the status of the current stream is displayed.

See also: conmode, conok, dbldisc, maxusers, nomode, retry, ring, streamsw, xmitok

CONOK {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, connect requests from other TNCs will be automatically acknowledged and a <UA> packet will be sent. The standard connect message, with stream ID if appropriate, will be output to the terminal and the mode specified by CONMODE will be entered on the I/O stream if you are not connected to another station and NOMODE is OFF.

When OFF, connect requests from other TNCs will not be acknowledged and a <DM> packet will be sent to the requesting station. The message "connect re-quest: (callsign of whoever is trying to connect to you)" will be output to your terminal if INTFACE is TERMINAL or NEWUSER.

When CONOK is OFF, you can still connect to your mailbox.

When operating with multiple connects allowed, the connection will take place on the next available stream. Connect requests in excess of the number allowed by the USERS command will receive a <DM> response and the "connect re-quest: (call)" message will be output to your terminal if INTFACE is TERMINAL or NEWUSER.

See also: conmode, connect, intface, maxusers, monitor, nomode, users

CONPERM {ON | OFF}

Default OFF

Setting CONPERM to ON forces the connection on the current stream to become permanent and causes the TNC to attempt to reconnect when it is restarted. CONPERMED connections are shown with /P in the status display, which is generated by the STAT command.

See also: status

_ CONVERS

immediate

CONVERS has no options. It is an immediate command and will cause entry into Conversational Mode from Command Mode on the current I/O stream. Any link connections are not affected.

+ Hint: K is the same as CONVERS, for quicker entry.

See also: k, command

CPACTIME {ON | OFF}

default OFF

When OFF and in the Convers Mode, packets are sent when the SENDPAC character is entered or when PACLEN is achieved.

When N and in the Convers Mode, packets are sent at periodic intervals determined by PACTIME. Characters are sent periodically as in Transparent Mode but the local editing and echoing features of Convers Mode are enabled.

See also: convers, cr, paclen, pactime, sendpac, trans

CR {ON | OFF}

default ON

When ON the SENDPAC character (normally carriage return) is appended to all packets sent in Convers Mode except when PACLEN is exceeded. Setting CR ON and SENDPAC \$0D results in a natural conversation mode. Each line is sent when a "CR" is entered and arrives at its destination with the "CR" appended to the end of the line. To avoid overprinting, AUTOLF may need to be ON at the receiving end.

See also: autolf, lfadd, sendpac

CRSUP {ON | OFF}

default OFF

This command was added to the first multi-mode TNCs (such as the Kantronics UTU and KAM) to accommodate the practice by radio teletype (RTTY) operators of adding an extra carriage return (CR) at the end of each line (i.e., CR, CR, linefeed (LF)). This was done to give the carriage of the old mechanical tele-types time to return across the page. Some of these machines are still in use, so we've retained this command so you can "correct" the data you might receive from such a station. To do so, turn CRSUP ON. When ON, this command suppresses every other carriage return (when no data is between them) in the received data before sending the data to the terminal. When CRSUP is OFF, all carriage return characters are left in the received data as it is sent to the terminal.
See also: autolr, lfsup

CSTAMP {ON | OFF}

default OFF
 When ON, the daytime stamp is printed with all "**** CONNECTED TO" and "**** DISCONNECTED" messages on the terminal.
See also: connect, daytime, disconnect, mstamp

CTEXT text (0 - 128 characters)

default (blank)
 CTEXT specifies the text of the first packet to be sent in response to an accepted connect request provided that the parameter CMSG is not OFF. Enter any combination of characters and spaces up to maximum length of 128. Entering a single "%" will clear CTEXT.
See also: cmsg, connect

CTRL [A | B] {n | ON | OFF | LONG} (n=1-20) Multi-Port

immediate
 This command controls the status of two output (control) lines (A and B) at each port (1 and 2). Each line may be set high, low, pulsed once for 1.5 seconds, or pulsed "n" times where each pulse is 0.1 second in duration. These control lines can be used for whatever your imagination can dream up. For example, you might locate the TNC at a remote site, connect to it's remote call sign, MYREMOTE, and then use this command (in the TNC at the remote site) to pulse control line A on port 1 for 1.5 seconds to reset a piece of equipment.
 In this case, you would issue the command CTRL A2/. Or, to pulse the B output of port 2 three times, you'd issue the command CTRL B /3. If you do not specify A or B both lines are affected, and if you do not specify a port (by using the "/" character) lines in both ports are affected.

CWID [EVERY | AFTER] n (n=0 -255) Multi-Port

default EVERY 0/EVERY 0
 This command is used to specify the interval for an automatic CW station identification, whether connected or not. Each increment specifies 1 minute intervals. A value of 0 turns the ID OFF. Setting a value greater than 0 activates the ID under the conditions specified. If the optional keyword Every is used, an ID will be sent every n minutes. If set to After, an ID will be sent ONCE after the specified interval with no channel activity. On the low-speed baud port (port 1), the string specified by the CWIDTEXT command will be sent in CW using AFSK tones. On the high-speed baud port (port 2), the device shifts the carrier (i.e., turns the audio tone on and off). Some countries require all stations to ID in Morse code periodically.
See also: mycall, cwidtext

CWIDTEXT text (0-15 characters)

default DE mycall
 This command sets the text to be transmitted when the TNC performs an automatic CWID. The text will be transmitted periodically as set by the CWID command.
See also: cwid

DAMA {ON | OFF}

default OFF
 When ON the TNC can operate as a DAMA slave station once connection is established with a DAMA master station. When OFF the TNC operates in standard Packet mode (i.e., CSMA —Carrier Sense Multiple Access).
 + For details, see the section on DAMA in the Modes of Operation chapter.
See also: damachck

DAMACHCK n (n=0 to255) Multi-Port

default 18/18
 This command sets a DAMA timeout timer in 10-second increments. If the TNC is connected to a DAMA master station (that is, operating in DAMA slave mode) and the master does not poll the TNC for data before the DAMACHCK timer expires, the TNC will revert to CSMA operation and disconnect from the DAMA master. This command was added to allow the user to regain CSMA connect capability in the event the DAMA master fails to poll because of a node failure lightning strike, power outage, etc.
See also: dama

DAYSTR text (see format below)

default mm/dd/yy hh:mm:ss
 The DAYSTR command is used to set the FORMAT of your date/time display.
 DO NOT enter an actual date or time, simply enter the form of the display you would like, using the lower case letters m, d, h, y, and s as described below. The format you enter is used for all time stamps, including the PBBS, KA-Node, Mheard list, etc.
 The lower case characters m, d, y, h, and s have special meaning to this command and will be replaced with data from the software clock. The lower case m will be replaced with the minutes the first time it appears after a lower case h. If h, m, y, d, or s is specified as a single character, the corresponding date/time element will be displayed as a single digit if the value is less than 10. Entering two characters will force a two digit display for values under 10. If the month is entered as three ms, it will be displayed as the first three characters of the month name (JUL). You may also enter any other text you wish, allowing you to add such things as your time zone.
 + Remember ALL lower case m, d, y, h, and s will be replaced by actual values.
 Some examples of setting the DAYSTR command and the resulting time/date display are:
 DAYSTR setting Displayed Date/Time

```
mm/dd/yy hh:mm:ss 07/16/93 12:14:22
d.m.y h:mm:ss 16.7.93 12:14:22
d.mm.yy h:mm 16.07.93 12:14
mmm d 19yy h:mm CST JUL 7 1993 12:14 CST
TIME hh:mm DATE: mmm dd, 19yy TIME 12:14 DATE JUL 07, 1993
```

+ This command is used to define how date and time are to be displayed; it is not used to enter an actual date and time (which you do by using DAYTIME). If you enter an actual date and time with the DAYSTR command, your clock will appear to stop.

See also: daytime

_ DAYTIME yymmddhhmm[ss]

DAYTIME is used to enter a date and time (date and time are formatted for display by the specifications given in DAYSTR). When date and time are entered, using the input format specified in the command and explained below, the values entered are used to set the software clock/calendar.

The software clock/calendar is then used for MHEARD and NDHEARD logging, as well as for CSTAMP and MSTAMP functions. When entering the daytime digits, enter them in pure number sequence with no spaces, dashes, or slashes. Notice that there are two digits each for entering a year, month, day, hour, minute, and (optionally) second. Also, notice that you need to use the order given here, which has nothing to do with the format (given in DATSTR) for displaying date and time values. For example, to enter 1986, January 2, at 22:30:00 hours, the value of the DAYTIME parameter would be 860102223000. In this case, seconds were entered, so the string is 12 characters long (2 characters for each of six pieces of information entered).

If DAYTIME is entered with no parameter, the daytime is displayed using the format defined by the DAYSTR command.

+ Hint: If the time appears to be stuck, check the current value of DAYSTR, to be sure that the DAYSTR setting is being used to format the display of time and date, and not (in error) to attempt to supply an actual date and time. If this is not the case, fix the problem and see if time and date displays work correctly.

See also: cstamp, dayweak, daystr, mheard, mstamp

DAYTWEAK n (n = 0 -15)

default 8

This parameter is used to adjust the software clock, if needed, for accurate time keeping. Increasing the parameter will slow the clock, decreasing the parameter will speed up the clock. Each count corresponds to .40 seconds increase or decrease per 24 hours. Ambient temperature will affect the clock to some degree.

DAYTWEAK has no effect on the battery-backed clock (BBC); that clock is set only by using the DAYTIME command. The software clock stops when a soft reset or powering off occurs, and upon power on the software clock is set to the value of the BBC.

DBLDISC {ON | OFF}

default OFF

The setting of Double Disconnect (DBLDISC) determines how many disconnects will be issued when the Disconnect (DISC) command is used. When DBLDISC is set OFF, only one disconnect will be sent when DISC is issued. Setting the Double Disconnect (DBLDISC) command to ON allows your station to disconnect from a distant station immediately when you issue the Disconnect (D) command. By issuing two Disconnects instead of one with your Disconnect (D) command, your station will not wait for the distant station to acknowledge a Disconnect (D) command (i.e., the first one sent) before disconnecting.

See also: disconnect

_ DELETE n (n = \$00 - \$FF)

default \$08 <Ctrl+H>

This command sets the character to be used as the delete character. When this character is typed, the last input character is deleted. The most common settings are \$08 (backspace) and \$7F (delete).

See also: bkondel

DIGIPEAT {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, any packet received that has MYCALL, MYALIAS, or MYNODE (if KA-Node is active) in the digipeat list of its address field will be retransmitted. Each station included in the digipeat list relays the packet in the order specified in the address field. Digipeating takes place concurrently with other TNC operations and does not interfere with normal connected operations of the station. To disable digipeat operations (via MYCALL, MYALIAS, or MYNODE) turn this command OFF.

See also: hid, myalias, mycall, mynode

_ DISCONNE {MYPBBS | MYNODE x} (x=KA-Node)

immediate

When given without options, "disconnect" will initiate an immediate disconnect request (to a connected station) on the current I/O stream. A successful disconnect results in the display of "DISCONNECTED". If the RETRY count is exceeded while waiting for the connected station to acknowledge, the TNC moves to the disconnected state on that stream. Entering a second Disconnect command before RETRY has expired will result in an immediate disconnect on your end, but may leave the other station thinking it is still connected to you. Disconnect messages are not displayed when the TNC is in Transparent Mode. Other commands may be entered while the disconnect is in progress.

DISCONNE MYPBBS

Issue this command if you want to cause the personal mailbox to issue a disconnect to the user of the mailbox. D MYPBBS is what you should type, do not type the call entered in the mypbbs command.

DISCONNE MYNODE x (x = KA-Node circuit)

x may be any of the KA-Node circuits in use, designated by A, B, C, etc. This command will cause the node to disconnect the stations linked through the node on the circuit specified. MYNODE does not refer to the call entered in the mynode command, but is the actual characters to type.

See also: dbldisc, newmode, retry, status

_ DISPLAY [c]

immediate

This command causes the TNC to display a list of all the parameters in the TNC. You may also display only a selected group of parameters by specifying the appropriate class identifier for that group. When using the DISPLAY command with a subclass be sure to use a space between the DISPLAY command and the subclass. Subclasses of related parameters are:

ASYNC asynchronous port parameters

(TNC to computer)

CHAR special TNC characters

GPS parameters related to GPS operations

ID ID parameters

LINK parameters affecting packet link

(TNC to TNC)

MONITOR monitor parameters

PBBS mailbox commands

PAGE page commands

TIMING timing parameters

Individual parameter values can be displayed by entering DISPLAY and the command name, followed by "CR" or by simply entering any non-immediate command without parameters, whereupon the current parameter values will be displayed.

See also: Display Listings section

_ DWAIT n (n=0-255) Multi-Port

default 0/0

DWAIT defines a delay to be used to avoid collisions with digipeated packets. The value entered for "n" is the number of 10 ms intervals, after last hearing data on the channel, for the TNC to wait before it begins its own key-up sequence. This value should be established and agreed on by all members of a local area network. The best value will be determined by experimentation but will be a function of the key-up time (TXDELAY). This feature is made available to help alleviate the drastic reduction of throughput which occurs on a channel when digipeated packets suffer collisions. Digipeated packets are not retried by the digipeater but must be restarted by the originating station. If all stations specify DWAIT, and the right value is chosen, the digipeater will capture the frequency

every time it has data to send since digipeated packets are sent without this delay.

Observations have proven that a better algorithm for avoiding collisions between end-user stations, while still allowing digipeaters the high-priority access they require is achieved using Persistence and Slottime to determine proper transmit intervals, and setting DWAIT to 0.

See also: persist, slottime

_ ECHO {ON | OFF}

default ON

When ON, characters received from the computer by the TNC are echoed back and displayed. If you are receiving double print of characters entered at the key-board, turn this command OFF. This corresponds to the setting in your terminal program for duplex. If your program is set for full-duplex set ECHO ON. If your program is set for half-duplex (some call it echo) then set ECHO in the TNC to

OFF. Regardless of the setting of this command, the TNC will not echo an X-OFF or X-ON character to the terminal when it receives a STOP or START character. Echo is disabled in Transparent Mode.

See also: bkondel, flow

EQUALIZE n (n=0-255)

default 115

This command is used to set/adjust receive (phase) equalization for the high-speed port, port 2, and is not used for port 1. As with drive levels, equalization is set digitally, using your keyboard and this command. Amplitude equalization, while most likely not required, can be accommodated by adding a trimpot; see the jumper section, J17. Normally, equalization is set/adjusted while receiving packets from another station or, preferable, a calibration signal from another station. If the other station has a Kantronics KPC-9612 or KPC-9612 Plus, they can send you a scrambled 9600 baud calibration signal, using the CAL command, so that you may set equalization with this or the calibrate command (CAL). While receiving either signal, adjust the equalize parameter for optimum reception, i.e. copying all

packets. Alternatively, you can monitor pin 8 of port 2 (DB-15 connector), which is the "receive quality" pin. Tune for a maximum voltage, which should be about 3 volts. Also, see the calibration/equalization section of this manual for additional information.

See also: cal, xmitlvl

ESCAPE {ON | OFF}

default OFF

This command specifies the character which will be sent to the terminal when an escape character (\$1B) is received in a packet. When OFF, \$1B is sent. This is useful if your terminal interprets ESC characters as screen positioning commands (ANSI). When ON, the escape character is sent as a dollar sign (\$).

FILTER {ON | OFF} Multi-Port

default OFF/OFF

When ON, this command will inhibit the printing of control characters (hex \$00-\$1F) which may be present in monitored packets. This will be useful if you are monitoring channel traffic which includes binary file transfers or higher level protocols (networks talking to each other). Control characters which may be embedded in those packets can have strange and unpredictable effects on the monitoring

TNC. All control characters except carriage return (\$0D) and line feed (\$0A) will be filtered. This command DOES NOT affect receipt of control characters in packets received from a "connected" station when MONITOR or MCON is OFF.

See also: monitor

FLOW {ON | OFF}

default ON

The purpose of FLOW is to keep the display of received data from interfering with data entry.

When FLOW is ON, any character entered from the terminal will halt output to the terminal until the current packet or command is completed (by SENDPAC, PACLEN, or PACTIME). Canceling the current input to the TNC or typing the REDISPLAY-line character will also cause output to resume. When FLOW is OFF, received data will be "inter-leaved" with keyboard entry. If using a split screen terminal program, you should have FLOW OFF and ECHO OFF to allow received data to be displayed while you type into the TNC's type-ahead buffer.

See also: canline, canpac, cpactime, echo, paclen, redisplay, sendpac

FRACK n (n=1-15) Multi-Port

default 4/4

The purpose of FRACK is to set a delay of n seconds before the TNC re-sends an unacknowledged packet.

Each increment specifies 1 second intervals. After transmitting a packet requiring acknowledgment, the TNC waits FRACK seconds before incrementing the retry counter and sending the packet again. If the retry count (specified by the RETRY command) is exceeded, the current operation is aborted. If the packet address includes digipeaters, the time between retries is adjusted to $FRACK * ((2 * m) + 1)$

where m is the number of digipeater stations specified. When the retried packet is sent, a random wait time is also added to avoid lockups where two units repeatedly collide with each other.

The FRACK timer begins when PTT is released (the packet has been sent) and is suspended when data carrier from the radio is present, or when your station is transmitting.

See also: connect, retry

FULLDUP {ON | OFF | LOOPBACK} Multi-Port

default OFF/OFF

FULLDUP is used to set the TNC for half-duplex or full-duplex operation.

When OFF (i.e., half duplex), carrier detect status is used to determine channel availability. When ON, the modem is run full duplex, and carrier detect status does not inhibit transmission. The full duplex mode may be useful especially for satellite operations using a duplex radio setup. Full duplex should not be used unless both you and the station you are communicating with have full duplex capability.

LOOPBACK is the same as half duplex (i.e., FULLDUP OFF) as far as protocol operation is concerned, but the receive circuit is still active; this allows you to connect a simple wire between the transmit and receive pins on the radio connector to verify operation of the modem circuitry.

GPSHEAD n string (n = 1-4) (string up to 8 chars)

default 1 \$GPGGA (string 2, 3, and 4 = <blank>)

This command determines which GPS NMEA sentences will be stored in the LT buffers. n (1-4) determines which buffer will be used to store the data, and string is a NMEA sentence header.

When the header is received from the GPS unit, the TNC will store up to 128 characters in the associated LT buffer.

+ To clear one of the four strings, enter the buffer number, n (n = 1-4), and nothing else, then press the ENTER key.

See also: blt, lt, ltp, ltrack

GPSINT string (string up to 128 characters)

default (blank)

This command establishes a string which will be sent to the attached GPS unit upon power-up (i.e., initial text sent to terminal in GPS Mode). This may be useful to configure your GPS unit to provide only the information you require. Some GPS units may require more than one sentence; consult your GPS unit manual. To send more than one, enter a <Ctrl+N> at the end of each sentence, and the TNC will send a CR/LF sequence to the GPS unit. A single % will clear the string.

See also: gpshead, intface

HBAUD n (n = 300, 400, 600, 1200, 4800, 9600, 19200, 38400) Multi-Port

default 1200/9600

This command specifies the rate of data exchange for each radio port. The rate for each port is entered separately since the data rates do not overlap. Selecting 300, 400, 600, or 1200 sets a rate for port 1; selecting 4800, 9600, 19200, or 38400 sets a rate for port 2. This command does not follow the format used with most multi-port commands in that the choices for each port are entered separated,

but not separated by a *. Note: While HBAUD accepts a rate of 300 for port 1, that doesn't mean that you'll be able to communicate with a station running defacto HF packet. Historically, a 200 hertz shift (AFSK) signal has been used for HF packets (below ten meters)

while a 800 to 1000 hertz shift signal is common for ten meters, six meters, VHF, and UHF packet operations.

+ The value of HBAUD has NO relationship to the terminal baud rate specified with ABAUD.

HEADERLN {ON | OFF}

default ON

This command sets the display format for monitored packets.

When ON a carriage return is output to the terminal between the header and text of monitored packets. This causes the packet header and time stamp (if on) to be displayed on one line, with the packet text displayed below it on the next line. When receiving packets addressed only to you (MONITOR and/or MCON OFF) this parameter does not apply.

When OFF the data will be on the same line as the header.

See also: cstamp, mcon, monitor, mstamp

_ HELP [command]

immediate

Entering the word "HELP" alone, without any argument, will generate a display listing all commands available in the TNC.

When the name of a command is entered also (e.g., HELP CONVERS), a brief description of that command will be displayed. A wild card * also can be used; entering "Help C*" will display brief descriptions of all commands beginning with C.

HELP can also be called by entering "?".

HID {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, an ID packet will be sent every 9.5 minutes, provided that packets are being digipeated through your station, or routed through your KA-Node, or into your PBBS. This command should be ON if digipeating, KA-Node or pbbs is enabled.

If OFF, periodic identification packets will not be sent.

See also: digipeat, id, myalias, mynode, mypbbs, numnodes, pbbs

HTEXT text

default blank

The "text" set by HTEXT is used by your PBBS to provide hierarchical routing information. Use this command to enter the hierarchical portion of your packet address. Do not enter your callsign or the first period of your packet address.

A hierarchical address consists of your state, country, and continent codes, separated by periods. For instance, a station in Rhode Island might use a hierarchical address of RI.USA.NOAM. This means Rhode Island (RI) which is in the United States (USA) which is in North America (NOAM). In this case, you should set the HTEXT to "RI.USA.NOAM".

+ See the PBBS (mailbox) section of the Modes of Operation chapter for more details.

If you are unsure of your hierarchical address, contact your local packet BBS sysop and ask what the proper addressing is for your location. Entering "%" will clear any text previously entered.

Note: Your PBBS will not forward or reverse forward unless HTEXT is set.

ID

immediate

An identification packet will be transmitted when this command is entered. This command may be used to insure that your station identification is the last transmission before taking the station off the air. The ID packet is an unnumbered information <UI> packet whose data consists of your station identification as set in MYCALL, MYALIAS, MYGATE, MYNODE, MYPBBS and MYPAGE.

The MYCALL will be appended with /R* if DIGIPEAT is ON, MYALIAS callsign appended with /D*, MYGATE callsign is appended with /G if the digipeat gateway is ON, MYNODE callsign appended with /N*, MYPBBS callsign appended with /B* and MYPAGE appended with /P. This packet will be addressed to 'ID' and digipeated via any addresses specified in the UNPROTO command.

See also: hid, unproto

_ INTERFACE {TERMINAL|NEWUSER|BBS|KISS|XKISS| HOST|GPS|MODEM}

default NEWUSER

This command sets the mode of operation for the RS-232 port of the TNC upon power-up or after a reset. "Mode" here can mean operating with a subset of com-mands (i.e., NEWUSER commands) or in a specific mode of operation such as with a GPS device.

When set to NEWUSER, the TNC will operate with a limited command set available with a standard terminal or computer running a terminal emulation program.

When set to TERMINAL, the full command set of the TNC is available. When set to BBS, the TNC deletes certain messages (i.e. *** connect request, *** FRMR, etc) for greater compatibility with full-service BBS programs such as WØRLI, WA7MBL, CBBS, etc. When INTFACE is set to KISS mode of operation, users interact with the TNC using software that implements the KISS code specified by Phil Karn (for more information, see the KISS Operation section of this manual). When INTFACE is set to XKISS mode of operation, users interact with the G8BPQ extended KISS protocol (for more information, see the KISS Operation section of this manual).

When INTFACE is set to HOST, the TNC will talk to the attached computer using the Kantronics HOST mode and users communicate with the TNC using "host mode" software (for more information, see the HOST Operation section of this manual).

When INTFACE is set to GPS, the TNC will enter GPS mode upon power up. Data from the serial port will be parsed according to the GPSHEAD command, text will be placed into the LT buffers, and beacons will be transmitted according to the setting of the BLT commands.

When INTFACE is set to MODEM, the TNC mirrors at the RS-232 port what it receives at the low-speed (1200 baud) radio port 1.

+ For more information, see the "modem mode" in the Modes of Operation chapter.

To have the TNC exit GPS Mode, connect a PC or terminal to it and issue three <Ctrl+C> characters (see COMMAND for details).

+ For instructions on exiting KISS, XKISS, HOST and MODEM modes, see the "Modes of Operation" chapter of this manual.

NOTE: After changing the setting of this command to KISS, XKISS, HOST, MODEM, or GPS, a soft reset is required for the new mode to take effect (see RESET for details).

_K

Immediate

This single letter command is synonymous with CONVERS. It is included as a single-keystroke convenience for entering Convers Mode.

See also: convers

KNTIMER n (n=0-255)

default 15

If there is no activity (data) on a KA-Node circuit for n minutes, the KA-Node will disconnect both the input and output sides of the KA-Node circuit. Setting KNTIMER to 0 disables this feature.

See also: mrtime

KNXCON {ON | OFF}

default OFF

When OFF, the KA-Node will not allow the Xconnect command (cross connect-ing). When ON, the Xconnect command is enabled, allowing users to cross-connect from one port of the 9612 Plus to the other port.

See also: numnodes, mynode

LCOK {ON | OFF}

default ON

When ON, no character translation occurs in the TNC. If OFF, lower case characters will be translated to upper case before being output to the terminal from the TNC. This case translation is disabled in Packet Transparent Mode.

LFADD {ON | OFF}

default OFF

This formatting command may be used to include automatically a line-feed character with each carriage return (CR) entered at the keyboard (in data mode). If LFADD is set ON, a line-feed character will be appended to each CR typed in data mode.

LFSUP {ON | OFF}

default OFF

When ON, this formatting command suppresses any line-feed characters received from the other station, relying on your terminal program to properly advance to the next line. When OFF, the line-feeds received from the other station are not suppressed but are sent to your terminal as received.

See also: autolf, crsup

LLIST {ON | OFF} [NONE | {+|-}callsign | callsign1,callsign2...]

default OFF NONE

LLIST is used to determine which stations (callsigns) may NOT use your station for ANY purpose, including digipeating. When LLIST is ON, the TNC will NOT recognize those packets received with any callsign that appears in the LLIST's (lid) list of callsigns. In addition, when LLIST is ON, you will not be able to connect to any station that is on that list.

The maximum number of callsigns allowed in LLIST is 10. Up to 10 callsigns may be entered at once, using the format shown after the command name, and the new list of from 1 to 10 callsigns will replace whatever list was there before. The LLIST command can be used to add a single callsign (+callsign), so long as there is room for the new callsign on the list (if there is not, the TNC responds with "EH?" and returns you to the command prompt). Similarly, you can remove a single callsign (-callsign) from the list. And to remove all items from the current list, enter LLIST NONE.

A callsign entered without a SSID will match any SSID of that callsign. To match a specific SSID only, enter the callsign with that SSID: for example, callsign-n, where n = 0-15.

LT n text (n = 1-4) (text up to 128 chars)

default blank (for n = 1 - 4)

This command may be used to place "text" in any of the location text buffers, where "n" specifies which buffer. For example, you might wish to place your location (or any other message) in one of the text buffers if you want to beacon your location (see BLT) but do not have a GPS device attached to the TNC.

When a GPS device is attached to the TNC and you've configured the TNC's parameters for GPS operation (set GPSHEAD, BLT, etc.), the location text buffers are filled automatically with text. In this case there is no need to set text using the LT command.

To clear one of the 4 LT strings, enter "LT n%", where "n" is the number of the LT string you want to clear.

See also: blt, gpshead, ltp, ltrack

LTP n dest [via call1[,call2,...]] (n=1-4) Multi-Port

default GPS/GPS (for n = 1-4)

This command sets the destination callsign and the digipeaters used to transmit the LT strings. n specifies which string (1-4). The destination callsign defaults to GPS; however, you may want to change it to APRS, LOCATE, POSIT, or some other destination. Check on conventions used by your local GPS community. Up to 8 digipeater callsigns may be specified.

See also: lt

LTRACK n [LT1] [LT2] [LT3] [LT4] [SYSOP] [TIME]

default 0

This command, used with GPS activities, allocates memory for a special tracking buffer used to store LT messages. n defines the amount of memory (Kbytes) set aside for the LT messages (limited by available RAM). Specifying the LT1 through LT4 parameters determines which messages will be stored in the tracking buffer. If SYSOP is specified, only a user with SYSOP privileges may access the tracking buffer, and if TIME is specified, a time stamp will be included, in front of the LT message. Specified LTs are put in the LTRACK buffer based on the BLT settings. The LTRACK buffer is accessed by connecting to the mailbox (MYPBBS) and using the mailbox's List Tracking buffer Command (LTR). To see the syntax of this command, type HELP at the BBS prompt.

See also: ltp, bit, GPS operation section, PBBS operation section

MALL {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, monitored packets include connected and unconnected packets between other stations. If OFF, only unconnected packets (UI frames) of other stations will be displayed.

Setting MALL OFF is useful when stations are talking as a group in an unconnected configuration, thus eliminating display of "connected" conversations heard on the receive frequency.

See also: monitor

MAXFRAME n (n =1 -7) Multi-Port

default 4/4

MAXFRAME sets an upper limit on the number of unacknowledged information packets which can be outstanding (sent and not acknowledged) at any one time. The TNC will send MAXFRAME number of packets in a single transmission, if they are available.

See also: paclen

MAXUSERS n (n =1 -26) Multi-Port

default 10/10

This command is used to allocate buffer memory required for the maximum number of simultaneous connections you wish to allow. For example, the default is ten/ten, enabling you to establish (by issuing a connect) up to ten connections per port. A related command, USERS, limits the number of connects to your TNC by other stations (but with a maximum allowable as set by MAXUSERS).

Issue the STAT command (or a connect request - "C" - without any callsign) to see how many connects are active and on which streams. Use the STREAMSW character to switch between connects (streams) to send text. Changing the value of MAXUSERS will cause the TNC to perform a "soft re-set". Note that you may not change the value of MAXUSERS while you are connected, since this would reset the TNC and cause all existing connections to be lost.

Setting MAXUSERS to 0/0 is a special case which allows only ONE connect at a time, although it can be on either port. This option is included for those providing BBS service via both ports, while only being able to accept one connect at a time.

See also: status, streamsw, users

MBEACON {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

This command determines whether packets addressed to Beacon or ID will be displayed on the screen.

If you do not wish to display Beacon or ID packets, turn this command OFF.

See also: beacon, id, monitor

MCOM {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

If MON is ON, MCOM ON enables monitoring of supervisory (control) packets. In addition if your station is connected, control packets are not monitored unless MCON is ON. Control packets, when displayed, are distinguished from information packets by the "<>" and "<<>" character sets appended to the packet header. A letter is included with these characters, to denote the type of control packet received, e.g. <<c>> - a connect request packet. The types of control packets are listed below.

<C> Connect request

<D> Disconnect request

<DM> Disconnected Mode

<UA> Unnumbered Acknowledge

In addition, the following bracketed information will be added to the Information packets as appropriate:

<UI> Unconnected Information frame

<ls> Information frame (connected);

s = send sequence number

See also: ax25l2v2, monitor, mresp

For details on control packets, see the book *AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer Protocol Version 2.0 October 1984*, available from the ARRL.

MCON {ON | OFF} Multi-Port

default OFF/OFF

MCON ON enables monitoring while connected: all eligible packets (as determined by other monitor commands) will be displayed.

When OFF, and connected, the TNC will display only those packets addressed to you. When OFF, and not connected, all eligible packets will be displayed. Any header information displayed will be determined by the settings of

STREAMEV and STREAMCA.

See also: monitor, streamca, streamev

MHEADER {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, the headers of all monitored packets are displayed. When OFF, headers are not displayed and only data is output to the terminal. Since only I and UI frames have data, only these frames are displayed.

+ To avoid confusion when MHEADER is OFF, use BUDLIST to restrict monitored data.

See also: monitor, mcon, mbeacon, mall, suplist, budlist

_MHEARD [SHORT | LONG | CLEAR]

immediate

This command causes display of a list of stations heard. An asterisk, *, indicates that the station was heard through a digipeater. The date/time the station was last heard is also displayed.

If the S option is used, i.e. MHEARD S, then only the callsigns of the stations heard will be displayed.

If the L option is selected, all callsigns contained in the received packet including the digipeater paths, are displayed. For example (on port 1):

NØGRG/1 > ID 10/16/88 14:31:30
VIA TOP,KCI,WØXI

Here, your station heard NØGRG transmitting an ID packet. NØGRG was also using the digipeating path TOP, KCI, WØXI. If your station heard NØGRG via one of these other stations, an asterisk would show by the call or alias of the last digipeater heard. When listed short, the asterisk would show beside NØGRG.

+ Whenever PASSALL is ON, packets will not be checked for errors and no additions will be made to the MHEARD list.

If the C option is used, the list is cleared.

See also: daytime, passall

_ MONITOR {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

The MONITOR command acts as a master switch for monitoring packets. If set to OFF, only packets resulting from a connect (connection) to the TNC will be displayed. If set ON, all other packets - including control packets, unconnected packets (unproto), and packets exchanged between two other stations "connected" together - may be displayed (monitored) if those packets are not restricted

by the settings of the various special monitoring commands: MALL, MBEACON, MCOM, MCON, MRESP, MRPT, and MXMIT.

For example, when MONITOR is set to ON, unconnected packets will be monitored unless prohibited by SUPLIST, BUDLIST, or LLIST.

The addresses in each packet are displayed along with the data portion. Callsigns (to and from fields) are separated by a ">"; and the Secondary Station Identifier (SSID) is displayed if it is other than 0. If any data is contained in the monitored packet that does not follow the AX.25 protocol, it is displayed in curly braces on the header line. All monitor functions are disabled in the Transparent Mode.

See also: budlist, headerln, llist, mall, mbeacon, mcom, mcon, mheader, mresp, mrpt, mstamp, pid, suplist

MRESP {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, monitored packets include the AX.25 response packets listed below, if MONITOR and MCOM are ON. If connected, MCON must also be on. The bracketed information will appear at the end of the header information. The "<" and "<<" characters are used to bracket and denote packets received as version 1 or version 2, respectively. For example, "<<RR1>>" denotes a version 2 packet

-(poll). In addition upper case characters are used to designate commands (polls) and lower case characters are used to denote responses for RR, REJ, and RNR.

For example, "<<r1>>" is a response in version 2.

<FRMR> Frame Reject

<REJr> Reject, r = received sequence number

<RNRr> Device busy, r = received sequence number

<RRr> Receive Ready, r = received sequence number

In addition, the following bracketed information will be added to the information packets as appropriate:

<!(s or r)> Information frame (connected);

s = send sequence number,

r = received sequence number

See also: ax25l2v2, mcom, monitor

For more information, see the book *AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer*

MRPT {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

This command enables the display of digipeater callsigns of monitored packets.

If ON, the entire digipeat list is displayed for monitored packets, and the station that relayed the packet is indicated with an asterisk. The MONITOR command must be ON for this command to work, and if connected MCON must also be ON. If OFF, only the originating station and the destination station callsigns are displayed for monitored packets.

See also: monitor

MSTAMP {ON | OFF}

default OFF

This command enables time stamping of monitored packets. The date and time information is then available for use for automatic logging of packet activity or other computer applications. The date and time are set initially by the DAYTIME command, and the date format is determined by the DAYSTR command. The MONITOR command must be ON for this command to work, and if connected MCON must also be ON.

See also: cstamp, daytime, monitor

MXMIT {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, the TNC will monitor (i.e., output to your computer screen) transmitted packets. Repeated packets will be displayed as they are sent over the radio. The frames to be displayed will be controlled by the MONITOR, MCOM, and MRESP commands, and will obey the settings of TRACE, MSTAMP, HEADERLN, 8BITCONV and FILTER commands.

See also: monitor

MYALIAS xxxxxx-n (n = 0-15) Multi-Port

default (blank)/(blank)

Setting this command to a callsign or character string enables digipeating by using the MYALIAS. Enter up to six characters (plus optional SSID) which are different than those used for MYCALL, MYNODE, MYPBBS, or MYREMOTE.

For example: you may enter YOURCITY as the MYALIAS, which would be easier to remember for stations wishing to digipeat through a station in your city, enroute to a station more distant. You may disable the alias digipeating with the command MYALIAS %.

See also: hid

_ MYCALL xxxxxx-n (n = 0-15) Multi-Port

default (blank)/(blank)

This command tells the TNC what its callsign is.

The extension n is called a Secondary Station Identifier (SSID) and is defaulted as 0, but may be any number from 0 to 15. All packets originated by the TNC will contain this callsign in the FROM address field. Any packets received by the TNC with this callsign in the TO address field or digipeat fields will be re-sponded to appropriately (connect, disconnect, ack, digipeat, etc.).

+ When the TNC is first turned on out of the box, or after a hard reset, it asks you for your callsign - since it has none. The callsign you enter then is automatically used for MYCALL and to compute other IDs (MYPBBS, MYNODE, and CWIDTEXT), adding an SSID for each. Changing MYCALL at the "cmd:" prompt does not affect MYPBBS, MYNODE, or CWIDTEXT.

See also: cwidtext, digipeat, id, myalias, mynode, mypbbs, myremote

MYDROP n (n = 0-15) Multi-Port

default 0/1

This command sets the KISS address of the radio ports in the KPC-9612 Plus. A KISS frame with the upper nibble of the command byte set to this value will address this TNC.

See also: iniface, KISS operation section

MYGATE xxxxxx-n

default mycall-3

Setting this parameter to a callsign or character string enables cross-port digipeating by using the MYGATE. Enter up to six characters (plus optional SSID) which are different than those used for MYCALL, MYALIAS, MYPBBS, MYPAGE, MYREMOTE, and MYNODE.

You may disable gateway digipeating with the command MYGATE %.

See also: hid

MYNODE xxxxxx-n (n = 0-15)

default mycall-7

Setting this command to a callsign or character string enables the KA-Node in the TNC. Enter up to six characters (plus optional SSID) which are different than those used for MYCALL, MYALIAS, MYPBBS, or MYREMOTE.

You must also have the NUMNODES command set to a non-zero value. You may disable the KA-Node by setting MYNODE to the same as MYCALL, or setting NUMNODES 0.

See also: digipeat, ndwild, numnodes; KA-Node section

MYPAGE callsign

default blank

This command is used to establish a connect callsign (or alias), for the Page Server, to allocate RAM for it, and causes a reset if PAGELOG is non-zero.

+ The Paging section of the Modes of Operation chapter describes and defines amateur paging.

_ MYPBBS xxxxxx-n (n = 0-15)

default mycall-1

This command is used to set the callsign (address) of your Personal Packet Mail-box. Entering a callsign with or without an SSID, -n, defines the address. The six characters and optional SSID must be different than those entered for MYCALL, MYALIAS, MYNODE, or MYREMOTE.

See also: pbbs

MYREMOTE xxxxxx-n (n = 0-15)

default (blank)

This command sets the callsign used for remote access (to commands) of the TNC. Enter up to six characters (plus optional SSID) which are different than those used for MYCALL, MYALIAS, MYNODE, or MYPBBS. In addition, the RTEXT must be programmed with a text string to enable remote access. For details, see the Remote Access section of the Modes of Operation chapter.

See also: rtext; remote access section

NDHEARD [SHORT | LONG | CLEAR]

immediate

This command allows the operator to display a list of nodes whose ID packets have been heard by the TNC. The list includes KA-Nodes as well as K-Net, TheNet, NET/ROM and G8BPQ nodes. These nodes are identified as:

ALIAS (CALLSIGN) and Kantronics KA-Nodes will be identified as: MYNODE (MYCALL)

An asterisk "*" indicates that the station was heard through a digipeater. The date/time the station was last heard is also displayed. If the S option is used, i.e. NDHEARD S, then only the callsigns of the stations heard will be displayed. If the L option is selected, all callsigns contained in the received packet are displayed (see MHEARD for display format). If the C option is used, the list of nodes is cleared.

See also: mynode

NDWILD {ON | OFF}

default OFF

When OFF, the KA-Node will only recognize connect requests directed to the MYNODE call. When ON, connect requests to any SSID of the MYNODE call will be recognized as connects to the KA-Node, if that SSID is not being used for any other ID in the TNC.

See also: myalias, mycall, mynode, mypbbs, myremote

NEWMODE {ON | OFF}

default ON

When ON, the TNC will return to Command Mode if the station on the current I/O stream disconnects. The TNC will not return to Command Mode if the station disconnecting is on a different stream. When OFF, a disconnect will not cause the TNC to change modes.

See also: connect, disconnect, status

NOMODE {ON | OFF}

default OFF

When OFF and a connection takes place, the TNC will change to whatever mode is specified in CONMODE. When ON, the TNC stays in Command Mode after connecting to another station; that is, it does not immediately change to Convers or Transparent Mode.

See also: conmode, connect

NTEXT text (up to 128 characters)

default (blank)

This entry specifies customized text to be sent with the initial KA-Node sign-on message (when a remote station connects to a KA-Node). Enter any combination of characters and spaces up to a maximum length of 128. Entering a single '%' will clear NTEXT.

See also: mynode, numnodes

NUMNODES n (n = 0-26, depending on available RAM)

default 0

This command is used to set the number of allowable circuits through the KA-Node. For example, if you wish to allow up to 3 simultaneous circuits through the node, set NUMNODES 3.
+ Changing the value of NUMNODES will cause a soft reset.

Approximately 4K of RAM is used for each circuit. The amount of RAM available will depend on how much RAM has been used for the PBBS, MAXUSERS, and MYREMOTE parameters. If you select n larger than available RAM will allow, a "Not enough RAM" message will be returned to you. Generally, set the amount of RAM required first for your PBBS (personal bulletin board) and then set the desired number of circuits. For example, if you have 32K RAM and n is set to 5 you can only have a 1K mailbox. In this case, if n is larger than 5, a "message saying "not enough RAM" will be returned to you.

Note: While you need to enter all the letters of the command name to change the value of NUMNODES, you can enter the short-form, NU, to see the current value of NUMNODES.

See also: mynode; KA-Node section

ONERADIO {ON | OFF}

default OFF

When ON, the presence of carrier detect on either of the two radio ports will prevent both ports from transmitting (if FULLDUP is OFF). This can be used to operate two modems (e.g., 1200 and 9600) on one frequency. When OFF, each port of the TNC detects presence of a signal independent of the other port.

See also: cd

PACLEN n (n=0-255)

default 128

This command specifies the maximum length of the data portion of a packet. The TNC will automatically send a packet when the number of input bytes reaches n. This value is used in both Convers and Transparent Modes. A value of 0 means 256 bytes.

See also: maxframe

PACTIME {EVERY | AFTER} n (n=0-255)

default After 10

This command is used to pace the formation (and transmission) rate of packets in Transparent mode or in Convers mode if CFACTIME is ON. In addition, a PACTIME timer is necessary in transparent mode, since the SENDPAC character is ignored and treated as data. The timer is not started until at least one byte is entered for a packet; hence, a zero data length packet is never formed and sent.

When AFTER is specified, bytes are packaged (if any available) when input from the terminal stops for n*100 ms or when PACLEN is reached. When EVERY is specified, input bytes are packaged (if available) and queued for transmission every n*100 ms or when PACLEN is reached.

See also: cpactime, trans

PAGE [-A|-N] [-512]-1200]-2400] [<callsign] name[capcode message]

default -N -1200

This command is used to initiate a (POCSAG) page to name or capcode at the format and rate specified. If format and rate are not specified, a numeric message is sent to name or capcode at 1200 bits per second (BPS). Up to 20 numbers are accepted for numeric pagers. The 9612 Plus will accept any ASCII message for a numeric or alphanumeric pager, but will send numeric-only characters when a numeric pager is specified. However, all characters in that message will be retained in the pagelog (as a potential callback message). Alphanumeric pages may contain as many as 128 characters. If -A is specified when entering the PAGE command, the message will be sent in alphanumeric format. If -N is entered (or left unspecified), the page will be numeric. Three paging rates are supported: 512, 1200, and 2400 bps. If none is entered, the page will be sent at 1200. If a callsign is specified by <callsign, that

callsign will be listed in the page log instead of MYCALL. A capcode, callsign, name, or alias, may be entered as the address for a pager. If an address other than the capcode is used, it must be supported with an entry in the page directory of capcode-name pairs.

Paging is not enabled until memory is allocated for the pagelog. Once memory is available the PAGE command is accepted from the keyboard or from the sysop via remote access. In addition, the PS (Page Server) will accept pages with a capcode address; however, the user may be asked to match a password and must answer with a correct response in order to send a page. Once a list of page directory

entries have been made (only by the sysop), pages will be accepted from the keyboard or via the PS when a call, alias, or nickname that is a page directory entry is used in place of the capcode address.

For more information on amateur paging, see Paging in the Modes of Operation chapter.

See also: pagecwid, pagedir, pagelog, pagemon, pagepriv, pagexin

PAGECWID {n | ON | OFF} (n=0 to 127 minutes)

default ON

This command is used to force a CWID after each page or n minutes after a page. If n is set to 0, no CWID is sent. The message contained in CWIDTEXT will be sent as the ID at 15 wpm using a 1200 hertz tone. Action specified by the CWID command still applies.

See also: cwid, cwidtext

PAGEDIR {n|LIST[call|alias|capcode]} {+|-} callsign [alias] [-A]-N] [-512]-1200]-2400] [-P] capcode } (max value of n depends upon RAM)

This command is used to allocate memory for n entries for the page directory, to list the contents of the directory, or to make entries into the directory. The directory simplifies paging by allowing nicknames (aliases) or callsigns to be substituted for a pager's 7-digit capcode (address) when entered a page at the keyboard or via the Page Server (via packet connect). In order to accomplish this, the directory is a table of information about each pager entered, containing the following for each: callsign, optional nickname, signal format (numeric or alpha), message rate, optional security flag, and pager's actual capcode.

+ For details on the use of this command, see the material on Page Directory in the Paging section of the Modes of Operation.

See also: pagepswd, pagepriv

PAGELOG {n|LIST|CLEAR} (maximum value of n depends on RAM)

default 0

This command is used to allocate n Kbytes of memory for the page log, to list the contents of the log, and to clear the log. Allocating memory, i.e. using the numeric parameter, will cause the 9612 Plus to reset. To clear the log but retain the memory allocated without a reset use 'clear,' and to list the log, use 'list.' If the pagelog fills up completely, the oldest entry is lost when the next page is initiated.

+ The format of the pagelog list is shown in the Paging section of the Modes of Operation.

PAGEMON {ON|OFF|cccc} (each c must equal N, A, X, or Z)

default OFF.

This command is used to set port 2 in page monitor mode. Each page received will be sent via the RS-232 port for display on your computer screen as one or two lines, with the following format (dependent upon the setting of HEADERLN); PAGER> capcode (n) [time stamp]: message A "?" precedes the capcode if a check sum error is computed in a page received.

The type of page received is indicated in parenthesis, where n can be {0,1,2,3}, corresponding to the state of the two function bits within the page frame. When a 9612 Plus (or 9612) sends a numeric or alphanumeric page, these pages are as-signed a (0) and (3) respectively, as defined by R-584-1, the standards document for Radio Paging Code No. 1 (POCSAG). Time stamping of the monitored page is optional, and depends on the setting of the MSTAMP parameter. The "mes-sage" completes the display of the monitored page.

As described in detail in the Paging section of the Modes of Operation, this com-mand allows one to specify how pages are to be decoded as they are monitored —as numeric, as alpha, as either numeric or alpha —or if they are not to be monitored.

Reminder: When using this command and the 9612 Plus to monitor your club's paging system, remember that discriminator output is a must. Speaker audio does not work; the 'DC' content of the paging message is severely degraded by most au-dio circuits.

See also: mon, mstamp, headerln

PAGEPRIV {ON | OFF}

default OFF

This command restricts the page server to password access only when ON.

See also: pagepswd

PAGEPSWD text (text up to 128 characters)

default blank

This command sets the password string for use when accessing the Page Server (PS). If the 'text' is left blank password security is not in effect. If 'text' is speci-fied, then the PS will ask for the PASSWORD command and an appropriate re-sponse from the user when required. (Entering "%" will clear the text). The page password process operates just like the rtext password used for remote access. If a password is not established, i. e. left blank, the PS will allow pages to all entries in the page directory or to any capcode. However, if a password is set, the PS will prompt the user when a password is required. For example, if an entry in the page directory has the -P (privacy) flag set, the PS will ask you for a pass-word before allowing a page.

See also: pagepriv, rtext

PAGETEXT text

default blank

This command is used to enter text that is sent (in the first data packet) in re-sponse to a MYPAGE connect. Enter any combination of characters and spaces up to a maximum of 128. Entering a single % will clear the text.

We suggest something like the following for your pagetext: "Welcome to Phil's Paging Server, Hit '?' and return for a command."

PAGEXINV {ON | OFF}

default OFF

This command is used to invert the ones and zeroes when a page is transmitted. RPC1 calls for all pages to be sent with the same "sense," However, not everyone follows that standard. If the page signal is to be inverted, set PAGEXINV to ON.

The setting of the command has no affect on page monitoring. When monitoring, looks for pages sent in the normal sense and also for pages sent in the SC (synchronization code) inverted sense.

PASS n (n = \$00 - \$FF)

default \$16 <Ctrl+V>

This command selects the ASCII character used to allow the passage of any char-acters in Converse Mode.

For example, if you wish to send a COMMAND character (<Ctrl+C>) as part of the packet, you can do so by preceding it with the PASS character. The command character will be sent rather than returning the TNC to Command Mode. In Transparent Mode all characters are passed, there are no special functions except the one combination to get out of transparent mode. However, see TRFLOW.

PASSALL {ON | OFF} Multi-Port

default OFF/OFF

This command enables the attempt to display corrupted packets when PASSALL is ON. If a packet contains beginning and ending flags, the TNC will attempt to decode the address field as well as the data field and display the packet as speci-fied by other commands such as MONITOR. MHEARD and NDHEARD log-ging are disabled when PASSALL is ON.

+ When PASSALL is OFF, packets will be displayed only if the CRC (error check-ing) is correct and as specified by other commands such as MONITOR.

_ PBBS n (maximum value of n depends on available RAM)

default 100 (if RAM = 128K), or 480 (if RAM = 512K)

Setting n greater than 0 allocates memory and activates the Personal Mailbox in the TNC. The amount of memory allocated will be n kilobytes, and may be limited by other functions that require memory (e.g. NUMNODES and MAXUSERS). Changing the size of the PBBS memory allocation will not affect the contents of the mailbox (messages will be preserved). If you attempt to set the PBBS smaller than is required for existing messages you will receive the message "Messages would be lost" and no change will be made to the mailbox size. In this case to reduce the size of the mailbox you must first either kill some of the messages or set PBBS 0 which will delete all messages; then set the new size. Using the PBBS n command with n equal to the current size will renumber

the messages in the mailbox beginning with message number 1. If n is a different size, the messages will not be renumbered. This command causes a soft reset if n is different from its previous value.

See also: cmsg, mypbbs, pbheader, pblo, pbperson, ptext; PBBS section

PBFORWRD [bbscall [VIA call1,call2,...call8]] [port] [EVERY | AFTER n]

default NONE EVERY 0

This command will cause your PBBS to attempt to initiate a forward of any eligible mail to another BBS system periodically. Any message in your PBBS which contains an @BBS field and is not being HELD (H) or has not previously been FORWARDED (F) is eligible for forwarding. If the keyword EVERY is used, the PBBS will attempt to forward once every n hours. If you specify the keyword AFTER, the PBBS will attempt to forward whenever a user disconnects from the PBBS, and every n hours after that. Setting the time interval will cause the PBBS to attempt to forward immediately.

After the PBBS has initiated a forward, it will also request a reverse forward if PBREVERS is ON. Note that full-service BBS systems must be configured to al-low your station to reverse forward mail to you.

Note: Your PBBS will not forward or reverse forward unless HTEXT is set.

See also: pbrevers,htext

PBHEADER {ON | OFF}

default ON

When ON the routing headers received from a full service BBS will be stored in the PBBS mailbox. When OFF, these headers are not stored in the mailbox, allowing messages to require considerably less space. The routing headers are those lines you normally see in messages beginning with R:. Note that the PBBS will ignore all lines beginning with R: until it sees the first line that does not have R: in column one. From that point on, all of the message will be stored, even if a line begins with an R:.

See also: PBBS section

PBHOLD {ON | OFF}

default ON

When ON, any message received over the radio will automatically be held by your PBBS for you to review. You may then release the message for forwarding by editing it and changing the H flag (for example, to edit message number 4: E 4 H). When OFF, messages received over the radio are not held, but may immediately be forwarded from your PBBS. (Note that any message addressed TO or @ your MYCALL or MYPBBS call will be held regardless of the setting of PBHOLD.)

PBKILLFW {ON | OFF}

default OFF

When OFF, Private and Traffic messages will not be deleted (killed) from your PBBS after they have been forwarded, but will be marked with an F flag (for-warded). When ON, Private and Traffic messages will be deleted from the PBBS after they have been successfully forwarded.

PBLIST {ON | OFF} [NONE | (+)-callsign | callsign1,callsign2...]

default OFF NONE

The front panel of your TNC has a mail-status indicator that blinks when there is unread mail in your PBBS addressed to your callsign (MYCALL) or to your MYPBBS. And several PBBS commands (LISTMINE, READMINE, and KILLMINE) operate on mail addressed to your callsign (MYCALL) or to your MYPBBS. PBLIST allows you to add up to ten more callsigns to the set of callsigns included as "mine" for use with the "mail" indicator and the PBBS commands (LISTMINE, READMINE, and KILLMINE). The PBLIST command has two parameters: one for creating, changing, or deleting the list of callsigns on the PBLIST and the other for turning ON or OFF the use of the callsigns on the current PBLIST.

+ SSID's attached to callsigns are always ignored in the mailbox.

The maximum number of callsigns allowed in PBLIST is 10. Up to 10 callsigns may be entered at once, using the format shown after the command name, and the new list of from 1 to 10 callsigns will replace whatever list was there before. The PBLIST command can be used to add a single callsign (+callsign), so long as there is room for the new callsign on the list (if there is not, the TNC responds with "EH?" and returns you to the command prompt). Similarly, you can remove a single callsign (-callsign) from the list. And to remove all items from the current list, enter PBLIST NONE.

When you change PBLIST, the new list of callsigns takes effect immediately for use with the PBBS commands (LISTMINE, READMINE, and KILLMINE). But the new list will not be used with the mail-status indicator until after the next disconnect from the PBBS or the next reset.

When PBLIST is ON, the callsigns on the current PBLIST list are included as "mine" for use with the "mail" indicator and the PBBS commands (LISTMINE, READMINE, and KILLMINE). Your callsign (MYCALL) and your MYPBBS are also included as "mine" when PBLIST is ON.

When PBLIST is OFF, only your callsign (MYCALL) and your MYPBBS are included as "mine" for use with the "mail" indicator, the PBPERSON command, and the PBBS commands LISTMINE, READMINE, and KILLMINE.

+ Hint: Some uses of PBLIST to give you additional use of your "mail" indicator (and the PBBS commands shown above) would be to include on PBLIST: (1) callsigns of family members who are also hams, (2) old callsigns that people might still be using for you, (3) callsigns that are common errors in trying to reach you (e.g., replacing a "zero" with a letter "O" in your callsign) and/or (4) "TO" address of other messages that a BBS may be forwarding to you, such as SYSOP, DX, or ALL.

PBLO {OLD | NEW} [FIXED | VARIABLE]

default NEW VARIABLE

When set to OLD the PBBS will list messages to the user from oldest to newest (i.e. ascending numerical order). When set to NEW, the newest message will be listed first. When the second parameter is set to FIXED, the user cannot change the listing order. When the second parameter is set to VARIABLE, the user may change the order in which messages will be listed by using the LO command within the PBBS.

See also: PBBS section

PBPERSON {ON | OFF}

default OFF

When OFF, the personal mailbox will allow messages to be sent to any callsign. When ON, only messages addressed to the MYCALL, MYPBBS or PBLIST callsigns will be accepted over the radio, but a message entered from the terminal or by the SYSOP may be addressed to anyone.

See also: mycall, mypbbs, pbbs

PBREVERS {ON | OFF}

default ON

When ON, the TNC PBBS will request a reverse forward from another BBS after it has finished forwarding any mail to the other BBS. This does not affect the ability of another BBS to reverse forward from your PBBS, but only affects the action taken by the TNC after it has initiated a forward (PBFORWRD command). Note: Your PBBS will not forward or reverse forward unless HTEXT is set.

See also: pbforwr

PERSIST n (n=0-255) Multi-Port

default 63/63

This command, used with SLOTTIME, implements an algorithm for channel access to send packets. The algorithm used to determine whether or not to transmit using the PERSIST/SLOTTIME method has been shown to be considerably more efficient than the DWAIT method used by most standard AX.25 packet stations. The result of using the persistence algorithm is increased throughput under most

channel conditions. The value of "n" is used to determine if a packet will be sent after SLOTTIME expires. For example, let's assume a PERSIST setting of 63 and a SLOTTIME setting of 10. This slottime setting corresponds to 100 milliseconds. When the TNC detects that the channel is clear and available (no carrier is detected), it starts a timer (SLOTTIME). When the timer expires (100 ms in our case) the TNC generates a random number between 0 and 255. If the generated number is equal to or less than the PERSIST value, the TNC keys up the transmitter and sends the data packet. With our setting of 63 the odds of this occurring after the

first slottime are 1 in 4. (Actually the probability is PERSIST plus 1 divided by 256.) If the TNC generated random number is greater than PERSIST, the TNC restarts the timer and waits for the timer to expire again before generating a new random number. This is repeated until the TNC gains channel access and sends its packet of information.

Making SLOTTIME smaller will cause the TNC to generate the random number more frequently, whereas raising the PERSIST value will give a better chance (improve the odds) of transmitting the data. Through careful choice of these values, it is possible to improve data throughput while at the same time permitting shared channel usage by other packet stations (where all stations use a similar value). The persistence algorithm has been added on top of the DWAIT algorithm.

See also: slottime

PHEARD [CLEAR]

Immediate

This command will display a list of the last 10 stations that have connected to your TNC PBBS. The list will show the callsign of the connecting station and the last time they connected and disconnected. To clear the PHEARD list of all current entries, enter PHEARD CLEAR.

See also: passall

PID (ON | OFF) Multi-Port

default OFF/OFF

When OFF only those packets with a protocol ID of \$F0 (pure AX.25) are displayed. When ON all packets are displayed. Some of the information in non-AX.25 packets (for example: TCP/IP, NET/ROM or TheNet) can cause some computers to lock up. NET/ROM, TheNet and G8BPQ nodes have a PID of \$CF, TCP/IP uses \$CC and \$CD, and standard AX.25 is \$F0. + If you wish to monitor with PID ON, you also may want to set the FILTER parameter ON. This will prevent monitored data that may look like control characters from being sent to your terminal.

PMODE (CMD | CONV | TRANS)

default CMD

The PMODE command controls the mode your TNC will be in when it is first powered up or when reset. When set to CMD, the TNC will produce a sign-on message followed by the command prompt. When set to CONV, the unit will be in the Convers Mode. Setting PMODE TRANS sets the TNC in Transparent Mode. Exiting Transparent Mode with three <Ctrl+C>s will put the TNC in Command Mode.

PORT {1 | 2} default 1 This command will select which port is active when the 9612 Plus is first turned on, or when reset. Port 1 is the low-speed (1200 baud) port, and port 2 is the high speed port. To change ports during operation, you must use the streamswitch character.

See also: streamsw, hbaud

PTEXT text (up to 128 characters)

default (blank)

This entry specifies the customized text sent with the initial PBBS (personal mailbox) sign-on message. Enter any combination of characters and spaces up to a maximum length of 128. Entering a single "%" will clear PTEXT. Don't use the ">" character in your PTEXT, as this is reserved by BBS systems for their prompt.

See also: pbbs

REDISPLA n (n = \$00 - \$FF)

default \$12 <Ctrl+R>

This command is used to change the REDISPLAY input editing character. The parameter n is the ASCII code for the character you want to type in order to REDISPLAY the packet or command currently being entered. You can use the REDISPLAY-packet character to see a "clean" copy of your input if you are using a printing terminal (or have BKONDEL OFF) and you have deleted characters. The REDISPLAYed packet will show the corrected text. You can type this character to cause the TNC to redisplay the packet you have begun. When you type the REDISPLAY-packet character, the following things happen: First, type-in flow control is released (if FLOW was enabled). This displays any incoming packets that are pending. Then a \ (backslash) character is displayed, and the packet or command you have begun is redisplayed on the next line. If you have deleted and retyped any character, only the final form of the packet will be shown. You are now ready to continue typing. Incoming packets will continue to be displayed until you type the next character of your current message. You can also use this character if you are typing a message in Convers Mode and a packet comes in. You can see the incoming message before you send your packet, without canceling your input.

See also: bkondel, canline, canpac, flow

RELINK (ON | OFF) Multi-Port

default OFF/OFF

When OFF, the TNC operating with AX25L2V2 ON does not attempt to auto-matically reconnect. When ON, the TNC operating with AX25L2V2 ON will attempt to automatically reconnect after RETRY is exceeded. The KA-Node and the PBBS will never attempt to reconnect regardless of the setting of this command. If using AX.25 Level 2 Version 1 (AX25L2V2 OFF) this command has no effect.

See also: ax25l2v2, retry, tries

_ RESET

immediate

This command is used to perform a soft reset. Contents of the mailbox (PBBS) are kept, and the NDHEARD, MHEARD, and PHEARD logs are not cleared. Any existing connections which are not completed will be lost, even though the other station still indicates a connection to your station. The initial sign-on message will be displayed.

See also: iniface, maxusers, myremote, numnodes, pbbs, restore

RESTORE DEFAULT

immediate

When RESTORE D is given, the TNC will revert to its factory default settings, perform its AUTOBAUD routine, and erase PBBS memory (deleting all messages and non-default PBBS parameter settings).

See also: reset

RETRY n (n =0 -15) Multi-Port

default 10/10

This command specifies the number of packet retries. Packets are re-transmitted n times before an operation is aborted (due to no response). The time between re-tries (when no acknowledgment is received) is specified by the command FRACK.

See also: ax25l2v2, frack, relink, tries

RING (ON | OFF)

default ON

When ON, three bell characters (\$07) are sent to the terminal with each '*** CONNECTED TO' message (when another station initiates the connect).

RNRTIME n (n = 0 - 255)

default 0

RNRTIME is set in 10 second increments. If a connection stays in a remote device busy state (continues to receive RNR frames) for RNRTIME, the TNC will disconnect. If a KA-Node connection stays in a remote device busy state for RNRTIME the KA-Node will disconnect the input and output sides of the KA-Node circuit. Setting RNRTIME to 0 disables this function.

See also: mresp

RPRINT text (text up to about 250 characters)

immediate

This is an immediate command which sends the "text" string to the device attached to the TNC RS232 port (e.g. to a GPS unit or Repeater controller). It is intended to allow a remote SYSOP (a station situated remotely from, but connected to, the TNC using the MYREMOTE callsign of the TNC) to send a string to a unit attached to the TNC serial port. For example, the string content could be used to change the configuration of a GPS unit, or to change configuration or settings in a Repeater controller (not available when the TNC INTERFACE is set to HOST, KISS or MODEM mode).

RTEXT text (text up to about 250 characters)

default (blank)

This command sets the password string for use when accessing the MYREMOTE or when performing SYSOP functions in the PBBS remotely. When you connect to the MYREMOTE or attempt to enter the SYSOP mode of the PBBS, the TNC will send three sets of numbers, one of which must be properly decoded (matching position number with string character) using this string.

For instance, if the RTEXT is set to "This is my RTEXT string" and you connect to the MYREMOTE, the TNC would send three sets of random numbers. The numbers would look like:

5 20 14 7 18 3

7 1 4 14 8 19

9 3 8 12 22 1

You must then pick ONE of these lines and decode the password string (i.e., assign letters to each letter position). Let's say you choose to decode line 3 (9 3 8 12 22 1). Rewriting the RTEXT string to make this easier we have:

1 2

12345678901234567890123

This is my RTEXT string

Now, decoding the string, character 9 is "m" character 3 is "i", character 8 is "

(i.e., space), character 12 is "R", character 22 is "n", and character 1 is "T".

You must send the following in response to the string of numbers:

mi RnT

If correct, you'll receive the MYREMOTE prompt ("prompt").

+ Note that case is significant and spaces are considered valid characters.

If you fail to properly decode the password, the remote TNC will send three new lines of numbers. You will be given a maximum of three attempts to properly decode the password string. If you fail in three attempts, the TNC will disconnect. After failing in three attempts, the MYREMOTE is disabled for 15 minutes.

SCREENL n (n = 0 - 255)

default 0

This value is used to format what is sent to your terminal. A "CR" sequence is sent to the terminal at the end of a line when n characters have been printed. A value of zero inhibits this action.

See also: autolf

SENDPAC n (n = \$00 - \$FF)

default \$0D <Ctrl+M> (CR or ENTER)

This command specifies a character that will force a packet to be sent in Convers Mode. In the Convers Mode, packets are sent when the SENDPAC character is entered or when PACLEN is achieved.

See also: cpactime, cr

SLOTTIME n (n = 0 - 255) Multi-Port

default 10/10

n specifies the amount of time, in 10 millisecond increments, between successive tries of the persistence algorithm.

See also: persist

START n (n = \$00 - \$FF)

default \$11 <Ctrl+Q>

This command specifies the character sent by the computer to the TNC to restart output from the TNC. If set to \$00 only hardware flow control will be used. For software flow control, set this parameter to the character the computer will send to restart data flow.

See also: stop, xflow, xoff, xon

_ STATUS [LONG]

immediate

Entry of the STATUS command will display the number of bytes available (i.e., free bytes) in the RS232 input buffer, the current I/O stream, and any streams having a connected status. Entering LONG will cause the TNC to display the status of all streams allowed by MAXUSERS, PBBS, NUMNODES, and MYREMOTE. The current KA-NODE input and output (IO) stream is also indicated. A pound

sign (#) indicates that there is unacknowledged data in the buffers for that stream. The number immediately following the # is the number of bytes outstanding. The number in parentheses is the number of packets not yet acknowledged. The following is an example of a display (using STATUS LONG). A, B, C (i.e., MAXUSERS = 3) indicate the stream. "A" stream is connected to KEØSM and has 50 bytes in 2 packets that are unacknowledged. The current stream (IO) is the "B" stream, which is connected to NØKN. KBØNYK is connected on circuit "A" of the KA-Node. All other streams, node circuits, the BBS, and the remote access are disconnected. Appending "P" to the callsign indicates that the connection is permanent (see CONPERM).

cmd:status long

FREE BYTES 1661

A/1 stream - #50(2) CONNECTED to KEØSM

B/1 stream - IO CONNECTED to NØKN/P

C/1 stream - DISCONNECTED

A/2 stream - DISCONNECTED

B/2 stream - DISCONNECTED
 C/2 stream - DISCONNECTED
 BBS DISCONNECTED
 REM DISCONNECTED
 AIn /1 CONNECTED to KBØNYK
 Aout DISCONNECTED
 BIn DISCONNECTED
 Bout DISCONNECTED

See also: conperm, maxusers, myremote, numnodes, pbbs, streamsw

STOP n (n = \$00 - \$FF)

default \$13 <Ctrl+S>

This command specifies the character sent by the computer to the TNC to stop output from the TNC. If set to \$00 only hardware flow control will be used. For software flow control set this parameter to the character the computer will send to stop data flow.

See also: start, xflow, xoff, xon

STREAMCA {ON | OFF}

default OFF

When receiving packets addressed only to you (MONITOR OFF and/or MCON OFF), setting this command ON will enable the display of the callsign of the connected- to station following the stream identifier of the connection (controlled by STREAMEV). This is especially useful when operating with multiple connections allowed.

See also: mcon, monitor, streamev

STREAMEV {ON | OFF}

default OFF

When OFF, the stream indicator is displayed only when a change in streams occurs.

When ON, the stream indicator will be displayed with every incoming packet. This command takes effect only when receiving those packets addressed to you and MCON is OFF.

See also: mcon, monitor, streamca, streamsw

STREAMSW n (n = \$00 - \$FF)

default \$7C (!)

This command selects the character to be used to signify that a new "stream" or connection channel is being addressed. To change streams you must type this streamswitch character followed immediately by the stream designator. The stream designator is an alphabetic character A through Z, or a through z, limited by the value of MAXUSERS. If more than one port is active in the KPC-9612 Plus and you wish to change to a stream on another port, you need to insert the port number between the streamswitch character and the stream designator. For example, to switch from stream C of the 1200 baud port (port 1) to stream B of the 9600 port (port 2), use the character sequence "j2B".

+ If STREAMSW is set to the dollar sign (\$24) you will need to enter parameter values in decimal. Alternatively, precede the \$ with the PASS character in order to enter hex numbers. The character selected can be PASSED in the Convers Mode by using a special PASS character, and will always be passed as data in the Transparent Mode. If operating in the Transparent Mode and you wish to change streams, you must first return to the Command Mode.

See also: maxusers, pass, status

SUPLIST {ON|OFF} {NONE} {+|-}call | call1,call2,...] where call={callsign | <|>callsign | callsign>|<>callsign}

default OFF NONE

SUPLIST is used to determine which received packets will not be displayed, i.e. suppressed. When OFF or NONE, SUPLIST will not prevent the display of packets, even if it has callsigns in its list. The maximum number of callsigns allowed in SUPLIST is 10. Up to 10 callsigns may be entered at once, using the format shown after the command name, and the new list of from 1 to 10 callsigns will replace whatever list was there before. The SUPLIST command can be used to add a single callsign (+callsign), so long as there is room for the new callsign on the list (if there is not, the TNC responds with "EH?" and returns you to the command prompt). Similarly, you can remove a single callsign (-callsign) from the list. And to remove all items from the current list, enter SUPLIST NONE.

A callsign entered without a SSID will match any SSID of that callsign. To match a specific SSID only, enter the callsign with that SSID: for example, callsign-n, where n = 0-15.

Selective display is enabled when one or two callsigns are combined with a ">" and/or "<" character. For example, entering ">callsign" will disable display of packets TO that callsign (assuming SUPLIST is ON), entering "<callsign" will disable display of packets from the callsign, entering "callsign1>callsign2" will block display of packets from callsign1 to callsign2, and entering "callsign1<callsign2" will block display of packets from callsign1 to callsign2 and vice versa.

+ Note that an entry of callsign1>callsign2 or callsign1<callsign2 counts as 2 of the 10 allowed callsigns.

See also: monitor

SWP u,d,t

default 17,17,108

This command sets the parameters used for software carrier detect. The first number (u) is used to increment a counter when a valid mark/space or space/mark transition occurs in the received signal (i.e. transition occurs at the beginning of a bit time). The second number (d) is a penalty subtracted from the counter when a transition occurs in the middle of a bit time. The t value is the threshold value - when the counter total reaches this value, the carrier detect will be set true. Once carrier detect is active, the counter must drop to 0 before carrier detect is again made false. The values need to be separated by commas as they are entered (as shown). Also as shown, spaces between values are not necessary - but entering spaces after the commas is OK.

See also: cd

TRACE {ON | OFF} Multi-Port

default OFF/OFF

When ON, all received frames are displayed in their entirety, in hexadecimal, including all header information. All packets which are eligible for monitoring also will be displayed in normal text.

TRANS

Immediate

This command causes immediate exit from Command Mode into Transparent Mode. The current link state is not affected. There are no special editing characters, all characters are sent out as received. To get out of Transparent, send the TNC a modem break if BREAK is ON, or see CMDTIME for a special keyboard sequence.

See also: break, cmdtime, command

TRFLOW {ON | OFF}

default OFF

This command allows the TNC to respond to software flow control from the computer while in the Transparent Mode. When TRFLOW is OFF, software flow control is not used in the Transparent Mode. Hardware flow control will be expected from the computer by the TNC. The computer program needs to use hardware flow control, and the RS-232 cable needs to be wired with CTS and RTS connected. When ON, software flow control is enabled and the START and STOP characters are sent by the computer to the TNC to control the flow of data. When START and STOP are set to \$00, hardware flow control must be used. If not zero, the TNC will respond to the computer's START and STOP characters, and remain transparent to other characters from the terminal or computer for flow control. When START and STOP are set for software flow control (normally <Ctrl+Q> and <Ctrl+S>) all characters can be received in Transparent Mode (including the START and STOP characters) by setting TRFLOW ON and TXFLOW OFF. You will not, however, be able to send the START and STOP characters, since the TNC will interpret them as flow control.

See also: trans, bflow, xflow

TRIES [n] (n =0 -15)

The TRIES command will display and optionally set the number of attempts which have been made to re-send a packet (on the current stream) which failed to reach its destination. For instance, if RETRY is set to 10, TRIES will show how many attempts have already been made to pass the data. For example, if TRIES were to show 8, "TRIES 3" would reset the counter to make the TNC believe that

it had only tried 3 times so far, thus allowing 7 more attempts before the RETRY limit is exceeded.

See also: retry

_TXDELAY n (n =0 -255) Multi-Port

default 30/30

This command sets the transmitter key-up delay as 10*n ms. This setting establishes the time delay between the application of push-to-talk and the start of packet data to the transmitter. Flags (characters to begin packet) are sent during the delay. This command needs to be set long enough to give your transmitter time to come to full power before data is sent. If set too short the beginning of the packet will be chopped off and another station will never be able to decode you. If set too long, additional flags at the beginning (heard as a repetitive sound) waste air time. It may be necessary to increase your TXDELAY to allow the receiving station sufficient time to switch from transmit back to receive to detect your signal, or when you are using an amplifier.

TXFLOW (ON | OFF)

default OFF

This command allows the TNC to send software flow control (XON and XOFF) to stop and restart the flow of data from the computer while in the Transparent Mode. When TXFLOW is OFF, hardware flow control must be used between the computer and TNC. RTS and CTS must be connected between the TNC and computer for hardware flow control. When TXFLOW is ON, software flow control between the TNC and computer in Transparent Mode will depend on the setting of XFLOW. XFLOW ON enables software flow control, XFLOW OFF disables it. When software flow control is enabled, the TNC will send the XON and XOFF characters to the computer to control data flow. When set for software flow control, all characters can be sent in Transparent Mode (including the XON and XOFF characters) by setting TXFLOW ON, XFLOW ON and TRFLOW OFF. You will not, however, be able to receive the START and STOP characters, since your terminal program should interpret them as flow control.

See also: trans, trflow, xflow

UIDIGI ON (+|-) call1[,call2[,call3[,call4]]] Multi-Port

default OFF NONE/OFF NONE

Up to 4 call signs can be specified for special digipeater duty. If any of the UIDIGI calls appears in the to-be-digipeated field of a UI packet, and if MYCALL does not appear in the source field or any of the has-been-digipeated fields, the UIDIGI call in the to-be-digipeated field will be replaced by MYCALL with the H bit set and the packet will be digipeated.

See also: dwait, persist, uidwait, unproto

UIDWAIT [ON|OFF] Multi-Port

default OFF/OFF

When UIDWAIT is OFF, "special" digipeat packets (those formed by UIDIGI, UIFLOOD, or UITRACE only) have their usual channel access; there is no wait DWAIT or slottime added before transmission once the channel is clear. However, if UIDWAIT is set ON, the packets awaiting to be digipeated will be subject to the same wait times as not-to-be-digipeated packets awaiting transmission.

+ By subjecting "special" to-be-digipeated packets to a delay determined by slottime and persist, it is more likely that to-be-digipeated packets of two or more stations in the same vicinity would not collide. This may be good if one wants to guarantee that a digipeated packet will "make it out" of its neighborhood but bad if one wishes to limit the number of times a packet is redigipeated, such as in APRS applications.

See also: dwait, persist, uidwait

UIFLOOD name, n,[ID|NOID] (name = 5 char max)(n=0-255) Multi-Port

default disabled,30,NOID/disabled,0,NOID

When a UI frame is received with a call in the to-be-digipeated field of the form 'name'x-y where x is a number (1-7) appended to 'name' and y is a ssid (1-7), the ssid is decremented and the UI frame is digipeated without setting the H bit. When the packet is digipeated, a checksum is formed over the source, destination, and data fields of the packet. This checksum is kept for n seconds (0-255). If

an incoming UI packet is eligible for digipeating as above, but its checksum matches one of those being saved, the packet is discarded (not digipeated). The buffer holds a maximum of 64 checksums. If the optional parameter ID is selected, the MYCALL call sign is inserted in an additional digipeater address field with its H bit set.

See also: uidwait

UIGATE ON|OFF Multi-Port

default OFF/OFF

The purpose of this command is to prevent heavy high speed UI frame activity from congesting ("flooding") the low speed port (port 1) frequency. UI packets with a to-be-digipeated address of MYGATE that enter a port with UIGATE ON will be digipeated out the other port. If UIGATE is OFF for a port, UI packets with a to-be-digipeated address of MYGATE entering that port will be discarded.

See also: digipeat, mygate

UITRACE name Multi-Port

default disabled/disabled

When a UI frame is received with a call in the to-be-digipeated field of the form 'name'x-y where x is a number (1-7) appended to 'name' and y is a ssid (1-7), and MYCALL does not appear in the source field or any of the has-been-digipeated fields, MYCALL with the H bit set is inserted before the to-be-digipeated field, the ssid of the to-be-digipeated field is decremented, and the UI frame is digipeated without setting the H bit of the to-be-digipeated field.

+ If the packet should already have 8 digipeater fields, MYCALL is not inserted.

See also: `dwait`, `persist`, `uidwait`

_ UNPROTO (call1 [VIA call2,call3..call9] | NONE) Multi-Port

default CQ/CQ

call1 = destination address (this is really just a "dummy" address, as no connection takes place, people often put their name or CQ here)

call2 ... call9 = optional stations to be digipeated through. A maximum of 8 digipeat addresses (callsigns or aliases) can be specified. This is referred to as a path.

Each callsign may also have an optional Secondary Station Identifier (SSID) specified as `-n`, where `n = 1-15`. The digipeat callsigns are specified in the order in which they are to relay transmitted packets. This command is used to set the digipeat and destination address fields for packets sent in the unconnected (unprotocol) mode. Unproto packets do not receive an acknowledgment and are not retried. They are sent as Unnumbered I-frames <UI>. The digipeater list is also used for BEACON and ID packets. If UNPROTO is "NONE", no unconnected packets will be sent except for BEACON and ID. Unconnected packets sent from other units can be monitored by setting MONITOR ON. If you are connected, you must also set MCON ON.

See also: `beacon`, `id`, `monitor`, `mrpt`, `xmitok`

USERS n (n = 0 -26) Multi-Port

default 1/1

This command specifies the channels (streams) which may be available to incoming connect requests. For example, if USERS = 5 then an incoming connect request will connect to the lowest channel A - E, if any of these channels are in the unconnected state. If none of the 5 channels are available (all of them are connected), a <DM> packet will be sent back to the requesting station and the message "**** connect request (call)" will be output to your terminal, if permitted. If USERS is set to 0 no one will be able to connect to you. If USERS is set higher than MAXUSERS, the extra is ignored and the message "USERS LIMITED BY MAXUSERS" will be displayed.

See also: `interface`, `maxusers`, `streamsw`

_ VERSION

immediate

This command causes the TNC to display its current version number along with the name of the unit.

XFLOW {ON | OFF}

default ON

When ON software flow control will be implemented according to the settings of START, STOP, XON, XOFF. For normal software flow control set XFLOW ON, START \$11, STOP \$13, XON \$11, XOFF \$13. The TNC expects the computer or terminal to respond to the flow control characters XON and XOFF, and the TNC responds to the START and STOP characters from the computer. When XFLOW

OFF, the TNC will only use and recognize hardware flow control lines (CTS and RTS) to start or stop data. The RS-232 cable must be wired appropriately. If the software flow control characters are set to \$00, software flow control is not possible.

In the Transparent Mode flow control is also determined by the settings of TRFLOW and TXFLOW.

See also: `start`, `stop`, `trflow`, `txflow`, `xoff`, `xon`

XKCHKSUM {ON | OFF}

default OFF

This command only applies when INTERFACE is set to XKISS. The value of XKCHKSUM controls whether or not the XKISS CHECKSUM mode is active.

See also: `xkpolled`

XKPOLLED {ON | OFF}

default OFF

This command only applies when INTERFACE is set to XKISS. XKPOLLED controls whether or not the XKISS POLLED mode is active.

See also: `xkchksum`

XMITLVL n (n = 0-502) Multi-Port

default 100/64

This command may be used to set the modem drive level for ports 1 and 2. You may find it more convenient to use the CAL command in that it allows you to continuously adjust drive level by holding down the + or - key while in calibrate mode.

For port 1, the voltage range set by the XMITLVL command is from 1 mV to 4 V p-p. From a count of 0 to 255, the voltage is increased from 1 mV to (approximately) 130 mV, or 0.50 mV per step. From a count of 256 and above, the voltage is increased linearly but in larger steps (approximately 15 mV per step) until 4 volts (max) is reached at a count of 502.

For port 2, the voltage range is set linearly by the XMITLVL command (count of 0 to 255) from 2 - 100 mV p-p if jumper J20 is Off and from 80 mV to 4 V p-p if J20 is ON (i.e. jumper on both pins, which is the factory default placement). Most high-speed radios prefer the high (default) drive.

+ For details, see the transmit level sections of the installation chapter and the appendices.

XMITOK {ON | OFF} Multi-Port

default ON/ON

When ON, transmitting functions are enabled. If turned OFF, transmitting is inhibited while all other functions of the TNC are unchanged.

XOFF n (n = \$00 - \$FF)

default \$13 <Ctrl+S>

This command selects the character sent by the TNC to the computer to stop input from the computer. If set to \$00 hardware flow control must be used. For software flow control set this parameter to the character the computer expects to see to stop sending data to the TNC.

See also: `xflow`, `xon`

XON n (n = \$00 - \$FF)

default \$11 <Ctrl+Q>

This command selects the character sent by the TNC to the computer to restart input from that device. If set to \$00 hardware flow control must be used. For software flow control set this parameter to the character the computer expects to see to restart sending data to the TNC.

See also: `xflow`, `xoff`

ANEXO 6: MENSAJES DEL KANTRONICS KP9612+

Messages from the KPC-9612 Plus

The following are brief explanations of the most important messages that may be sent by your TNC.

Note: Since these messages are also sent by other Kantronics' TNCs, they refer to "TNC", not to "KPC-9612 Plus".

*** (callsign) busy

The packet station you were attempting to connect to (callsign) is unable to accept connects, and responded with a busy signal.

1200 CALIBRATE MODE:

M send mark

R receive

S send space

T send square wave

- or + adjust XMITLVL while transmitting

X exit

This message appears on your screen when you enter the Calibrate Mode for port 1, and prompts you to press M to generate a MARK tone, R to receive a Kantronics Calibrate signal, S to generate a SPACE tone, T to transmit a Kantronics Calibrate signal, - or + to adjust XMITLVL while transmitting, or X to return to the Command Mode.

9600 CALIBRATE MODE:

< or > adjust EQUILIZE

- or + adjust XMITLVL while transmitting

S send scramble

T send square wave

X exit

This message appears on your screen when you enter the Calibrate Mode for port 2 (high speed port).

Already connected on stream n

You are attempting to connect to someone you are already connected to on another stream. The STATUS command will show you who you are connected to and on what stream (i.e., stream "n").

BBS BUSY

You have attempted to connect to your own PBBS, but the BBS is in use by another station.

Can't DISCONNECT

You are not connected on this stream so therefore cannot disconnect. This message will be followed by the stream and a "Link state is:" message, described later in this section.

Can't RECONNECT

You have attempted to reconnect to a station (by issuing a CONNECT command) but the callsign you entered is not the same as the station you are already connected to. You may only reconnect (via a different path) to the station you are connected to on this stream.

CHECKSUM ERROR

This message indicates that the Kantronics firmware in your TNC may be damaged. You may see this message when performing a hard reset, or any time a soft reset is performed (including initial power up), and an EPROM error is detected.

CHECKSUM OK

When performing a hard reset, this message indicates that the Kantronics firmware Eprom has passed the internal checksum test.

.cmd:

This is the Command Mode's prompt for input. Any characters entered after the TNC prints ".cmd:" will be used as command input and not packet data.

Command not available in NEWUSER mode

This message indicates that you have attempted to change one of the commands in the TNC, but that command is not currently available to you. This occurs when the INTERFACE command is set to NEWUSER. To enable all commands, set INTERFACE TERMINAL.

*** connect request:

A remote packet station has attempted to connect to you, but there is not a valid stream available for the connection. The remote station will be sent a busy message, packet. See the USERS and MAXUSERS commands for setting

more streams and allowing more connects at one time if desired. Also be sure CONOK is ON.

***** CONNECTED to call [VIA digi1.....digi8]**

A packet connection has taken place. This can happen by you issuing a connect request or a connect request coming in from a remote station. "call" will be the callsign entered in the remote stations MYCALL and if a path was used it will be shown.

***** DISCONNECTED**

The packet connection no longer exists.

EH?

This is the TNC's generalized "I don't understand" message. A dollar sign (\$) is used to point to the offending character. It will also appear if a required input item is missing, e.g.:

C KV7B V

\$

EH?

In this example, the required callsign after the VIA option is missing. Most commands that receive an EH? error are ignored. In a few cases, part of the command may be accepted and acted upon, as described under the message "Input ignored".

ENTER YOUR CALLSIGN=>

Type in your callsign. The TNC needs to know who you are to properly implement its protocol. Your callsign will be placed in the MYCALL parameter and used to generate the MYGATE, MYNODE and MYPBBS callsigns, and the CWIDTEXT.

xxxx FREE BYTES

This message indicated how many additional characters may be entered into the TNC packet buffer before the buffer is full.

FRMR received:

A frame reject packet has been received for an unknown reason. The information field of this packet will display in hexadecimal value. This display may be useful in determining why the receiving station rejected your packet.

*****FRMR sent:**

Frame reject packet has been sent due to a detected error in protocol. Three bytes (6 hexadecimal characters) are displayed to assist in determining the reason for the reject.

Input ignored

Since the TNC command interpreter was kept small and simple, it will sometimes change parameters before it completes parsing some of the more involved commands. In some cases, options at the beginning of the command will have been acted on before a syntax error near the end of the line is reached. When this occurs, "Input ignored" is used to show what part of the line was ignored. The dollar sign points to the boundary: characters to the left were used; the character pointed to and those to the right were not, i.e., the line was parsed as if a <CR> was entered at the \$.

Example:

BUDLIST QST,KBØNYK NØKN

\$

Input ignored

Because the comma is missing, the command is interpreted as if it were BUDLIST QST,KBØNYK; the NØKN is ignored.

INVALID STREAM

The stream you have tried to change to is not valid. Port numbers must be numbers 1 or 2. Stream designators must be letters A - Z. MAXUSERS sets the upper limit on valid streams and which ports are valid.

KANTRONICS KPC9612P VERSION 8.2

(C) COPYRIGHT 1991-1997 BY KANTRONICS INC. ALL RIGHTS RESERVED.

DUPLICATION PROHIBITED WITHOUT PERMISSION OF KANTRONICS.

A message such as this (different for each product, but with this format) appears when the TNC is first turned on and after any soft reset, including changing the NUMNODES, PBBS, MAXUSERS or MYREMOTE commands, or issuing the RESET command.

Link state is:

This message is output in response to the CONNECT and DISCONNECT commands if the state of the link does not permit the requested action. It is prefaced by "Can't CONNECT" or "Can't DISCONNECT" as appropriate

and will be followed by the current link state. A CONNECT command with no options will display the link state of the current stream.

Current link states are:

Both devices busy

Both TNCs involved in the connection are unable to accept any more data.

CONNECTED to (callsign v path)

Your TNC is currently connected to the indicated station, using the path given.

CONNECT in progress

Your TNC is attempting to establish a connection.

Device busy

Your TNC is unable to accept any more data from the remote station at this time.

DISC in progress

Your TNC is attempting to disconnect from another station.

DISCONNECTED

No connection exists on the current stream.

FRMR in progress

Your TNC has detected an error in the protocol. This is normally caused by two TNCs using the same callsign, resulting in both of them trying to re-pond to the same message.

Remote device busy

The remote TNC is unable to receive any more data from the radio at this time.

Waiting ACK and device busy

Your TNC has sent a packet to another station and is waiting for the ac-knowledgment, but your TNC is not able to accept any data from the radio at this time.

Waiting ACK and remote busy

Your TNC has sent a packet to another station and is waiting for the ac-knowledgment, and the remote TNC is not able to accept any data from the radio at this time.

Waiting ACK and both devices busy

Your TNC has sent a packet to another station and is waiting for the ac-knowledgment, but neither your TNC nor the other station's TNC is able to accept any data from the radio at this time.

Waiting acknowledgment

You have sent a packet of data to another station, and your TNC is waiting for the acknowledgment.

MESSAGES WOULD BE LOST

This message indicates that you have attempted to set the PBBS size too small to hold all of the existing messages in the mailbox. The size is not changed, and therefore no messages are lost. If you want to make the mail-box smaller, you must first delete some of the messages or set the PBBS to 0, erasing all of the messages, then set the new PBBS size.

NO KNOWN NODES

An NDHEARD list has been requested and the TNC has not heard any other nodes (e.g., KA-Nodes).

NOT ENOUGH RAM

This message indicates that you have attempted to set the NUMNODES, MAXUSERS, or PBBS to a value which requires more RAM memory than is currently available. It may also occur if you try to enable the MYREMOTE and there isn't enough memory left.

Not while connected

Some parameters cannot be changed if the TNC is connected to another station. This message is printed if an attempt is made.

**PBBS MESSAGE BUFFER NOT VALID!
TRYING TO RECOVER**

When you turn on the TNC a check is made of the pointers relating to the PBBS. It appears that one or more of these pointers may not be correct. An attempt is made to correct them, but it is possible that some or all of the messages may be lost.

PRESS (*) TO SET BAUD RATE

You need to press the asterisk (*) key on your keyboard within two seconds

of seeing this message. The TNCs autobaud routine will then detect what baud rate your computer is using, so the two devices can communicate.

RAM OK xxxK BYTES

This message appears when a hard reset is performed and indicates that the TNC has tested the installed RAM and has found no problems. It also reports the amount of RAM installed in your TNC.

RAM ERROR xxxK BYTES

If this message appears when you perform a hard reset, the TNC has detected a problem with the installed RAM, and reports how much of the RAM it found.

*****retry count exceeded**

***** DISCONNECTED**

The number of tries set by the RETRY command has been exceeded. Therefore the connection has been broken.

S00

This message from the TNC indicates that it is in the HOST mode of operation, and has just performed a reset. To exit the Host mode, you must send three characters to the TNC from your keyboard. See the Host mode section of the manual for details. Two FEND characters precede this message and one FEND character follows this message, but they may not be visible (depending on your terminal program).

Value out of range

If the syntax of the command is legal, but the value specified is too large or too small for this command, the value out of range message is returned. A \$ is used to point to the bad value.

was

Whenever one of the parameters is changed, the previous value is usually displayed.

Example:

cmd:AX25 OFF

AX25L2V2 was ON

ANEXO 7: COSTOS DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO

Los costos de los diferentes elementos del proyecto, de acuerdo con la información recibida son:

TNC Kantronics : 400 usd (FOB Miami)

Fuente ASTRON: 70 usd (FOB Miami)

Radio FM: 500 usd (FOB Miami)

Computador : 800 usd

PLC: 700 usd

Software de LabVIEW: 300 usd

Software de STEP 7/ MicroWin : 120 usd

Operación de un enlace en la Banda de 440 a 447 MHz, con un canal básico de 25 KHz.

Tarifa de autorización = $1 * 4 * k * nc * ne$, para Fijo / Móvil.

donde : K es una constante dependiente de la inflación (valor actual = 1.6)

nc es el número de canales y

ne es el número de enlaces

En nuestro caso la tarifa de autorización sería de: 6.4 usd.

Tarifa Mensual = $0.06 * 4 * k * nc * ne$, para Fijo / Móvil

En nuestro caso la tarifa mensual de acuerdo con esta información sería de 0.24 usd.

En el caso de enlaces radioeléctricos (para datos) las imposiciones son:

Tarifa de autorización = $1 * 4 * k * nc * nf$

donde nf es número de frecuencias.

Tarifa mensual = $2 * 4 * k * ne * n$ areas operacionales * nc * nf

A esto se debería sumar los costos de instalación (horas-hombre) y operación básica (número del personal entrenado).

BIBLIOGRAFÍA:

Kantronics, KPC-9612 Plus v 8.2, Multi-port Packet Communicator, User's Guide.

National Instrumens Corporation, LabVIEW for Windows, User Manual.

National Instrumens Corporation, LabVIEW for Windows, Function Reference Manual

National Instrumens Corporation, LabVIEW for Windows, Companion Products Directory

Siemens, "Reference Manual", SimaticS7, 1995.

SIEMENS, SIMATIC S7, STEP 7 – Micro Programing, Reference Manual, C79000-G7076-C202-02

Molina Jorge, "Apuntes de Control Industrial", Escuela Politécnica Nacional.

Stallings, William. "Data and computer communications". Prentice Hall, Inc. 5th ed. 1997.

Oleas, Stalin Fernando. "Diseño y Construcción de un Prototipo para la aplicación del Protocolo ModBus". Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, 1999.

Valencia Villacís, Edwin José. "Interfaz de software entre un computador personal y un PLC mediante un driver de comunicación y su aplicación al control y monitoreo de un invernadero". Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. EPN. Quito, Agosto 1999.

Senatel, Publicaciones.

Suptel, Publicaciones

REFERENCIAS DE INTERNET

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Runway/2302/utilidad.htm>

LU1MUM@um.edu.ar

www.supertel.gov.ec

www.packetradio.com

www.packetradio.com/connector.htm

Chaurioman@hotmail.com

<http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/Paquet%20Radio%201.html>

<http://www.tapr.org/tapr/ax25.doc>. Todo sobre AX.25.

<http://www.disc.ua.es/asignaturas/rc/trabajos/x25/autores.htm>. X.25.

http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/telepro/t7_1.htm.

mdistefa@uncu.edu.ar. Comunicaciones en entornos industriales.

vmruiz@tlaloc.imta.mx. Aplicaciones de Control de Agua en México.

mic@tlaloc.imta.mx. Medición y operación remota de compuertas con energía solar y radio.

http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/telepro/t8_1.htm. Protocolos.

Alonso, Diego Alejandro. Generalidades de X.25.

nam@gui.uva.es. El protocolo AX.25. José Ignacio Álvarez Marcos.

e-mail sales@kantronics.com

website: www.kantronics.com