

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**DESCRIPCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN
CELULAR CON EQUIPOS IDEN MOTOROLA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

JULIO ZAPATA PIZARRO

**PROMOCIÓN
1999 - II**

**LIMA – PERÚ
2005**

Dedico este trabajo a:
Dios y a mis padres por su comprensión,
apoyo y esfuerzo constante que me brindaron para
Culminar mi más grande aspiración.
A mis hermanos y a mi esposa
por su apoyo incondicional
En mi carrera.

**DESCRIPCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN CELULAR
CON EQUIPOS IDEN MOTOROLA**

SUMARIO

El presente trabajo pretende describir la tecnología de los equipos iDEN Motorola de una estación celular. IDEN. IDEN es un sistema de comunicación digital en la cual combinada la capacidad de un sistema despacho analógico estándar con un sistema de interconexión celular; y además utiliza una tecnología propia de modulación avanzada.

En el capítulo I muestra una visión general de las bondades y generalidades que nos permite los equipos IDEN Motorola, adicionalmente muestra una descripción de los servicios que nos permite otorgar.

El capítulo II se refiere al avance tecnológico del sistema como modulación , acceso de canal de radio.

El capítulo III menciona y describe las funciones de los elementos del sistema IDEN.

El capítulo IV describe como los elementos del sistema IDEN se conectan tanto física y lógicamente.

Los capítulos V y VI describe el modo de operación.

El capítulo VII describe los componentes pertenecientes al gabinete de RF, del sistema IDEN.

El capítulo VIII describe el modo de instalación , operación, ajuste, alarmas y reemplazo de un modulo de rectificador.

El capítulo IX describe el modo de instalación, operación, mantenimiento y ajustes del banco de baterías.

ÍNDICE

PRÓLOGO

CAPÍTULO I

INTRODUCCION DEL SISTEMA IDEN

1.1 Generalidades del IDEN	2
----------------------------	---

CAPÍTULO II

AVANCES TECNOLÓGICOS

2.1 Canal de radio físico y banda de frecuencia	5
2.2 Predicción lineal excitada de suma vectorial	6
2.3 Método de acceso por canal de radio	6
2.4 Tecnología avanzada de modulación	7
2.5 IDEN mejorado	10

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

3.1 Elementos del sistema	12
3.2 Sistema transmisor base mejorado	14
3.3 Procesador de llamadas al controlador local básico.	17
3.4 Transcoder controlador de voz local básico	18
3.5 Conmutador de paquetes metro	18

3.6 Procesador de aplicación de envío	19
3.7 Registro de localización local	20
3.7.1 Robustez del software del HLR	21
3.7.2 Centro de datos de administración	21
3.8 Registro de localización visitado	21
3.9 Función de interconexión	22
3.10 Centro de conmutación móvil	23
3.11 Centro de mantenimiento de operaciones	24
3.11.1 Administración de la red OMC	26
3.11.2 Administración de configuración	26
3.11.3 Administración de falla	28
3.11.4 Administración de rendimiento	29
3.12 Centro de servicio del servicio de mensajes cortos	30
3.13 Sistemas temporizadores integrados	31
3.14 Estaciones móviles	31

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONEXIÓN

4.1 Ruteo de red, interfaces y protocolos	33
4.2 Ruta de la red	33
4.3 Protocolo de interfaz	36
4.4 Mapeo de esquemas de señalización	37
4.5 Conectividad del procesador de aplicación de envío	38

CAPÍTULO V**OPERACIONES DE LLAMADAS DE ENVÍO**

5.1 Pasos de operación de llamadas de envío	39
5.2 Características de operaciones de interconexión telefónica y llamadas	40

CAPÍTULO VI**PROCEDIMIENTOS DE INTERCONEXIÓN**

6.1 Pasos del procedimiento de interconexión	41
--	----

CAPÍTULO VII**COMPONENTES DE GABINETE RF**

7.1 Radio Base	43
7.2 Operación de la Radio Base	45
7.2.1 Receptores	45
7.2.2 Controlador de radio base	45
7.2.3 Excitador	45
7.2.4 Amplificador de potencia 70W o 40W	46
7.2.5 Fuente de poder	46
7.3 Teoría de operación de la radio base- Receptores	47
7.3.1 Circuito frontal receptor	48
7.3.2 Mezclador y filtro pasabanda	48
7.3.3 Amplificador IF y circuito atenuador digital	48
7.3.4 Circuito receptor cliente IC	48
7.3.5 Circuito decodificador de dirección	49
7.3.6 Circuito de memoria	49
7.3.7 Circuito convertidor A/D	49

7.3.8 Circuitos sintetizadores de frecuencia y VCO	49
7.3.9 Circuito regulador de voltaje	50
7.4 Teoría de operación de la radio base-Controlador radio base	51
7.4.1 Indicadores	52
7.4.2 Controles	52
7.4.3 Microprocesador Host	53
7.4.4 Host Glue ASIC	53
7.4.5 Memoria no-volátil	53
7.4.6 Memoria volátil	54
7.4.7 Circuito referente de base	54
7.4.8 Interfaz ethernet	54
7.4.9 Procesador de señal digital	54
7.4.10 Tisic	55
7.4.11 Apagado remoto de la estación	56
7.5 Teoría de operación de la radio base-Excitador	58
7.5.1 Circuito decodificador de dirección	59
7.5.2 Circuito de memoria	59
7.5.3 Circuito convertidor A/D	59
7.5.4 Circuito tranlin IC	59
7.5.5 Circuito excitador IC	60
7.5.6 Circuito sintetizador	60
7.5.7 Oscilador de voltaje controlado 970 Mhz	60
7.6 Teoría de operación de la radio base- amplificador de potencia	62
7.6.1 Modulo controlador lineal (LDM)	62

7.6.2 Splitter FR / Tarjeta de distribución DC	63
7.6.3 Modulo final lineal	63
7.7 Componentes de gabinete RF-Sistema de distribución RF duplexed (RFDS)	65
7.7.1 Operación de recepción	65
7.7.2 Sistema amplificador tipo torre duplexed	66
7.7.3 Operación de transmisión	66
7.7.4 Ensamble de expansión	66
7.7.5 Acopladores, monitoreos de potencia y alarmas	67
7.8 Componentes de gabinete RF-sistema de distribución RF GEN 4	69
7.8.1 Operación de recepción	72
7.8.2 Operación de transmisión	72
7.9 El controlador local integrado	74
7.9.1 Switches frontales	77
7.9.2 Conectores frontales	77
7.9.3 Indicadores	77
7.10 El controlador local integrado- tarjeta ISA local de referencia	77
7.10.1 Teoría de operación	78
7.10.2 Combinación 5 Mhz / 1 PPS	78
7.10.3 Referencia de tiempo	79
7.10.4 Control de redundancia	79
7.10.5 Conectores	79
7.10.6 Conectores de control de redundancia	79
7.11 El controlador local integrado- tarjeta T1 PCI	80
7.11.1 Switches	81

7.11.2 Teoría de operación	81
7.11.3 Control de redundancia	81
7.12 El controlador local integrado- tarjeta ethernet Lan ethernet	82
7.12.1 Teoría de operación	82
7.13 Unidad de monitoreo IDEN	84
7.13.1 Funcionalidad del EAS	84
7.13.2 Funcionalidad BMR	84
7.13.3 Unidad de suministro de energía	84
7.13.4 Teoría de operación	85
7.13.5 Interfaz serie /paralelo	85
7.14 Unidad de monitoreo IDEN- radio monitor base (BMR)	86
7.14.1 Interfaz de descarga	86
7.14.2 Prueba del BMR	86

CAPÍTULO VIII

TWIN PACK PLUS TM-CE MODULOS DE RECTIFICACIÓN: INSTALACIÓN, AJUSTE E INICIO

8.1 Información general	88
8.2 Instalación del modulo de rectificación	89
8.3 Modo de operar	90
8.3.1 Inicio	94
8.3.2 En el estante de poder	95
8.3.3 Sistemas equipados con una batería estacionaria	95
8.3.4 Sistemas no equipados con una batería estacionaria	95
8.3.5 Operación normal	99

8.3.6 Cierre	99
8.4 Añadir, quitar o reemplazar módulos de rectificación	100
8.4.1 Añadir modulo	100
8.4.2 Quitar y reemplazar un modulo de rectificación	101
8.5 Ajustes	102
8.5.1 Ajustes	102
8.5.2 Limite de corriente y protección de cortocircuito	103
8.5.3 Jaques de prueba	103
8.5.4 Ajuste de voltaje de salida	103
8.5.5 Cierre ajustable de alto voltaje con reinicio automático	104
8.5.6 Paralelización	105
8.5.7 Interruptor ON / OFF del rectificador	105
8.5.8 Circuito ruptor DC de salida	105
8.5.9 Interruptor de prueba NL/ FL	106
8.6 Alarmas	106
8.6.1 LED rectificador OK	107
8.6.2 Alarma de falla del rectificador	107
8.6.3 Alarma de cierra por alto voltaje de salida	107
8.6.4 Cierre por alta temperatura	107
8.6.5 Alarma ruptor de DC abierto	108
8.6.6 Alarma de sensor abierto	108
8.6.7 Alarma de falla del ventilador	108
8.6.8 Alarma de fallo del poder CA	109
8.7 Carga de batería de temperatura compensada	109

8.7.1 Teoría de operación	109
8.8 Walk-in de corriente	109
8.9 EMC	110
8.10 Regulatoria y dieléctrica	111
8.11 Inmunidad	111
CAPÍTULO IX	
BANCO DE BATERÍAS	
9.1 Información general	113
9.2 Precauciones de seguridad	114
9.2.1 Quemaduras de ácido sulfúrico	114
9.2.2 Gases explosivos	114
9.2.3 Choques eléctricos y quemaduras	115
9.3 Recepción de la carga	116
9.3.1 Daño oculto	116
9.4 Almacenamiento antes de la instalación	117
9.4.1 Ubicación de almacenamiento	117
9.4.2 Intervalo de almacenamiento	117
9.5 Consideraciones para la instalación	118
9.5.1 Consideración de espacio	118
9.5.2 Ubicación del acumulador	118
9.5.3 Variaciones de temperatura	120
9.5.4 Ventilación	120
9.5.5 Carga sobre el piso	121
9.5.6 Anclaje al piso	121

9.5.7 Cables de conexión, sistema de acumulador a equipo de operación	121
9.5.8 Limitaciones de apilamiento	122
9.5.9 Placas terminales	123
9.6 Cubiertas protectoras de modulo	123
9.6.1 Instalación de la cubierta transparente	124
9.7 Carga inicial	124
9.7.1 Método de voltaje constante	125
9.8 Operación	126
9.8.1 Método de operación en ciclos	126
9.8.2 Método de carga flotante	127
9.8.3 Carga flotante- voltaje de flotación	127
9.8.4 Calibración del voltímetro	129
9.8.5 Recarga	129
9.8.6 Como determinar el estado de la carga	129
9.8.7 Efectos del voltaje de flotación	130
9.9 Carga de compensación	131
9.9.1 Frecuencia de compensación	131
9.9.2 Método de carga de compensación	132
9.10 Elemento piloto	133
9.11 Registros	133
9.12 Conexión de toma de corriente	134
9.13 Listado de herramienta para mantenimiento	135
9.14 Mantenimiento semestral	135
9.15 Mantenimiento anual	137

CONCLUSIONES

141

BIBLIOGRAFÍA

143

PRÓLOGO

Este trabajo tiene un propósito, que es enseñar los fundamentos del sistema de comunicación IDEN Motorola y a su vez pone a su alcance los principios generales de la moderna tecnología de IDEN Motorola. Este trabajo nos muestra la flexibilidad de poder tener comunicación, tanto de la forma de interconexión de despacho y telefónica; y además de mensajes cortos y conmutación de paquetes; el cual nos da una comunicación real y de alta calidad.

Este trabajo describe en detalle a cada elemento perteneciente al sistema de comunicación IDEN, describe a su vez el método de operación y calibración de los rectificadores.

A su vez este informe nos pone de manifiesto en la utilización, almacenamiento, instalación, conexión y mantenimiento de los Bancos de Baterías.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA IDEN

1.1 GENERALIDADES DEL IDEN

iDEN es un sistema de comunicaciones que combina las características de la transmisión digital y la interconexión digital de celulares en una sólo sistema. iDEN utiliza una tecnología propia de modulación avanzada consistente de un esquema de compresión de voz que codifica tres o seis vías de comunicación en un solo canal de 25KHz RF.

Esta tecnología permite a los usuarios del sistema cuatro formas de comunicación desde una única Estación Móvil (MS, Mobile Station).

- 1) El Envío Digital permite a grupos de usuarios, llamados “flotillas”, comunicarse entre sí en una gran área geográfica donde el iDEN brinda servicio.
- 2) Teléfonos similares a celulares interconectan las comunicaciones vía la Red de Telefonía de Intercambio Pública
- 3) Servicio de Mensajes Cortos mediante el Correo de Mensajes.
- 4) Circuitos de Intercambio de Datos también están disponibles.

El sistema RF consiste de los Sistemas Transmisores Básicos Mejorados (EBTS, Enhanced Base Transceiver Systems) localizados para proveer la cobertura deseada de RF. Un Controlador Base Local (BSC, Base Site Controller) administra los canales de RF mediante los vínculos digitales de alta velocidad entre EBTS/BSC.

Basado en el tipo de llamada, envío o interconexión, el EBTS direccionará las llamadas tanto al Procesador de Aplicaciones de Envíos (DAP, Dispatch Applications Processor) para despacho de llamadas, o al Centro de Intercambio Móvil (MSC, Mobile Switching Center) para interconectar llamadas. El DAP administra la movilidad de envío de llamadas, registro de Operación de MS y la distribución de las llamadas de envío (via MPS Metro Packet Switch). El MSC, un GSM (Sistemas Globales para Comunicación Móvil, Global Systems for Mobile Communications) basado en interconexión telefónica provee administración de movilidad, por medio de las bases de datos de el Registro de Emplazamiento Local (HLR, Home Location Register) y el Registro de Emplazamiento de Visita. El MSC provee al usuario control de acceso a la red, autenticación MS, rastrea las clases de privilegios de servicio asignadas a cada MS y donde está localizado cada MS dentro del sistema.

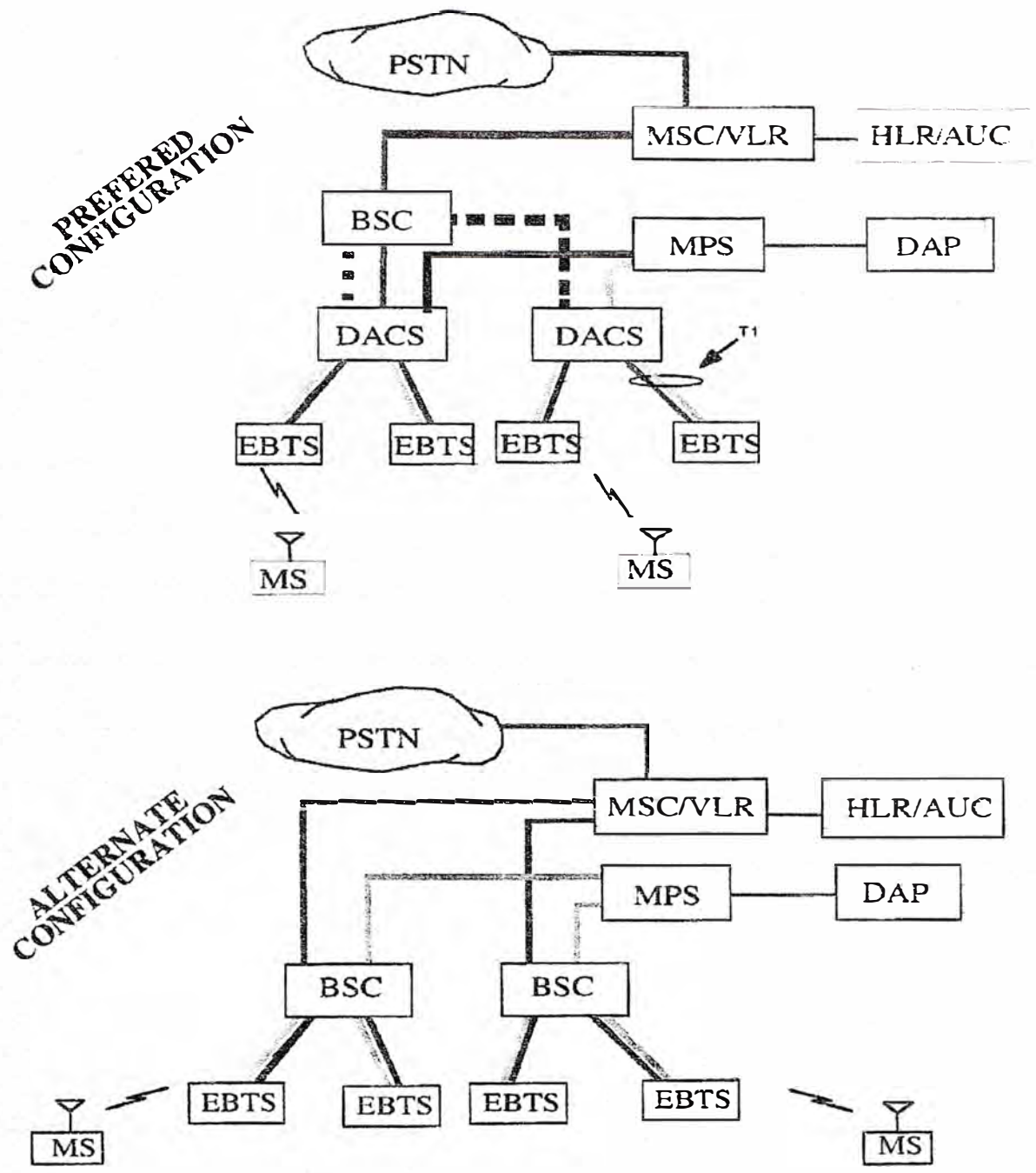


Figura 1.1.- Muestra los tipos de configuración del sistema iDEN.

CAPÍTULO II

AVANCES TECNOLÓGICOS

2.1 CANAL DE RADIO FÍSICO Y BANDA DE FRECUENCIA

El bit rate total de canal de radio usado por el sistema iDEN es aproximadamente 64 Kbit/s. La modulación seleccionada es M16-QAM. Esta técnica, la cual es lineal, provee una combinación altamente deseada de eficiencia de modulación, sensibilidad de canal, cambios de velocidad de portador-a-interferencia aceptables, y baja interferencia del canal adyacente.

El rango de frecuencia cubierto por el equipo iDEN es 806-821 / 851-866 MHz con bandas espaciadas cada 25 kHz. La separación del par transmisor / receptor es de 45 MHz. También se incluye la habilidad de reubicarse a 12.5 kHz. El equipo iDEN también está disponible en el rango de frecuencia 1453-1465 / 1501-1513. La separación del par transmisor / receptor es de 48 MHz.

2.2 PREDICCIÓN LINEAL EXCITADA DE SUMA VECTORIAL (VSELP, VECTOR SUM EXCITED LINEAR PREDICTING)

VSELP es el algoritmo de compresión usado para codificar / decodificar digitalmente la voz. Es parte de una clase de codificadores de voz conocido como Codificación Predictiva Lineal de Código Excitado (CELP, Code Excited Linear Predictive Coding) Codificación Estocástica o Codificación de Voz Excitada Vectorial.

2.3 MÉTODO DE ACCESO POR CANAL DE RADIO

La implementación del iDEN divide la banda RF en paquetes discretos de tiempo de 15 ms. Esto incluye la información de encendido del transmisor, prueba y sincronización, y demora de propagación (referirse a la figura 2.1). La data auxiliar adjunta en cada paquete provee señalización asociada al tráfico normal de voz y datos digitalizados. Un conjunto de paquetes de un grupo de bandas RF se dedica al control de direccionamiento. El acceso al canal de control interno se obtiene mediante un protocolo de reserva.

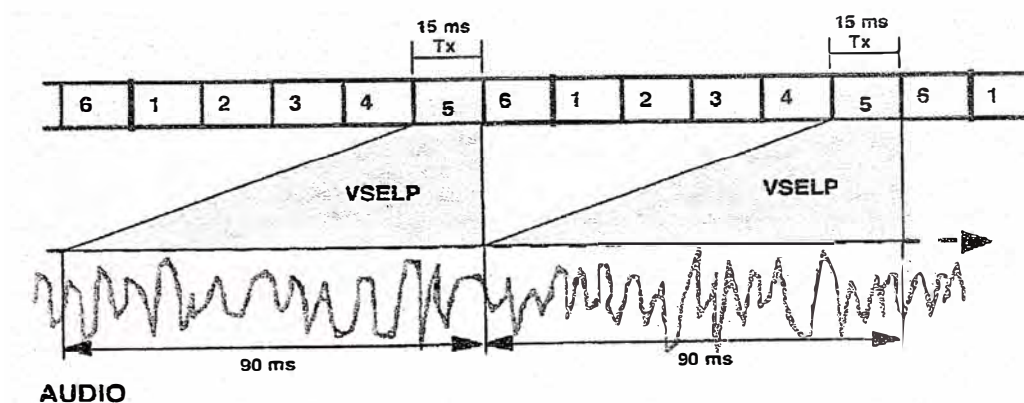


Figura 2.1.- Muestra de la compresión de la conversación.

Acceso Múltiple de División de Tiempo (TDMA, Time Division Múltiple Access) es la tecnología de acceso al canal empleada por el sistema iDEN. Esta tecnología tiene los siguientes beneficios:

- 1) Bajo costo de estación base (por voz) comparado con las transmisiones análogas.
- 2) Soporta operación full- duplex via Duplex de División de Tiempo (TDD, Time Division Duplex), sin necesidad de duplicadores de RF en el MS (referencia figura)
- 3) No incrementa requerimientos de hardware para RF para soportar multiples servicios tal como interconexión de radio, celular y servicios de mensajes.

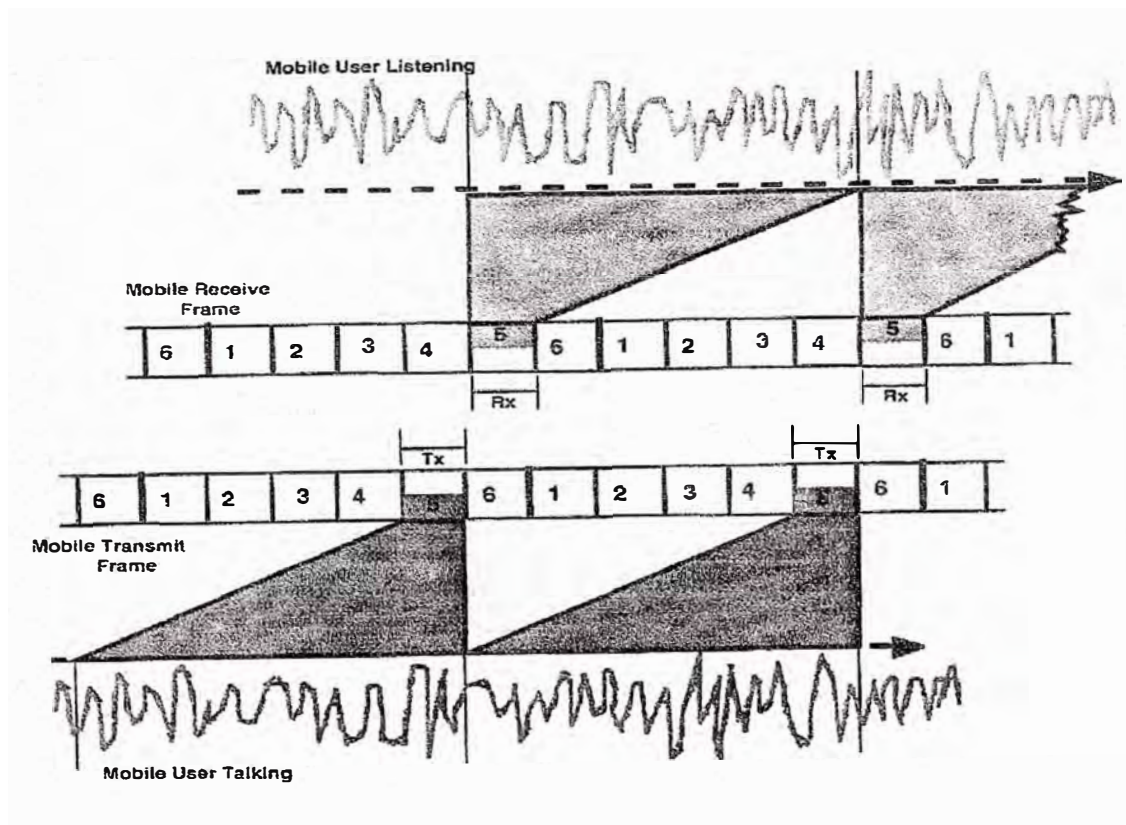


Figura 2.2.- Operación de Dúplex por División de Tiempo

2.4 TECNOLOGÍA AVANZADA DE MODULACIÓN

Las investigaciones en tecnología de modulación para radios móviles han dado como resultado una técnica de modulación digital práctica, que combinada con TDMA y la

codificación de voz VSELP, puede transmitir 6 canales de voz en una única frecuencia RF de 35 kHz. Esta técnica de modulación cumple las normas de emisión digital especificadas en las Normas FCC, sección 90.209(g) para bandas de frecuencia 806 – 821 / 851 – 866 MHz. Esta modulación se usa para despacho, interconexión y tráfico de datos en el sistema iDEN.

La señal RF de iDEN consiste de cuatro bandas paralelas independientes, cada una a una señal base 16QAM. Las frecuencias centrales de estas bandas están espaciadas a 4.5 kHz una de otra, y están distribuidas simétricamente alrededor de una frecuencia de banda RF. Cuando cada lado de la las sub-bandas es demodulado sincrónicamente, se produce una constelación de símbolos de datos de 16 puntos que transporta 4 bits de datos por cada símbolo es producido.

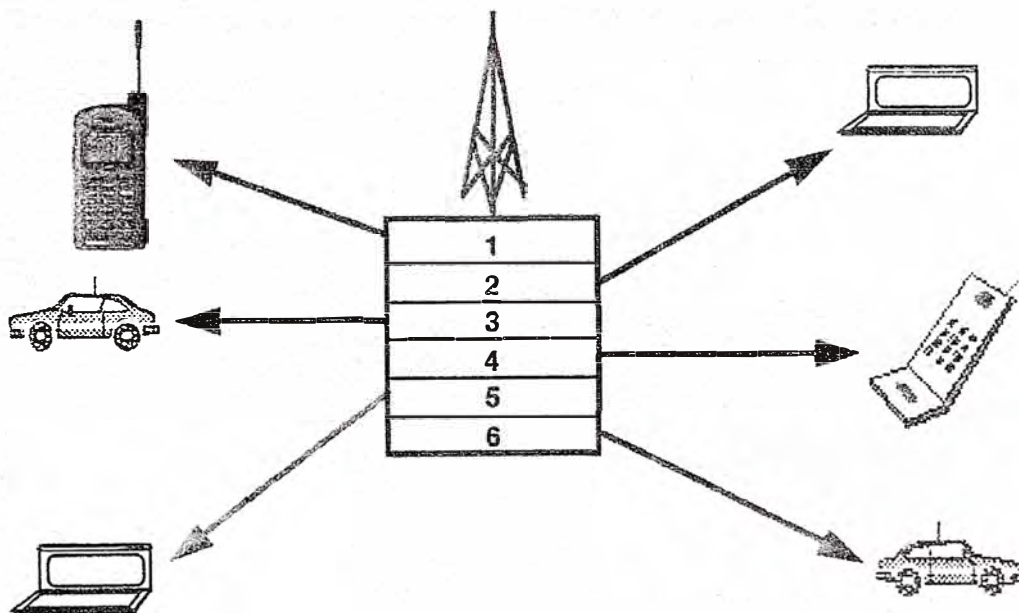


Figura 2.3.- Seis vías de comunicación cada canal de 25 KHz

Pruebas de campo y uso en operaciones han comprobado el sistema de transmisión digital TDMA en tiempo real en bandas de 800 MHz y 1,5 GHz. La Figura a

continuación muestra un espectro de frecuencias medido de la modulación. El espectro se ajusta a las normas de emisión digital FCC. Las medidas realizadas muestran que la potencia central en cada canal adyacente es mayor a 60 dB debajo de la potencia principal de salida en el canal deseado.

El impacto de este tipo de rendimiento de emisión del canal adyacente en DMR FM existentes fue estudiado, usando métodos conocidos y aceptados. De estas pruebas, se puede demostrar que la interferencia causada por la técnica de modulación iDEN tiene un efecto insignificante en la cobertura de un SMR base análogo o un MS existentes. El TDMA iDEN fue diseñado específicamente para operar en canales adyacentes al SMRs análogos y el uso de canales adyacentes debe ser rastreado para asegurar que las operaciones no sean afectadas seriamente (no anormalmente). No se requiere una separación geográfica extraordinaria entre bases locales iDEN y bases locales SMR análogas para evitar interferencia de canales adyacentes.

También se ejecuta filtración para evitar interferencia celular.

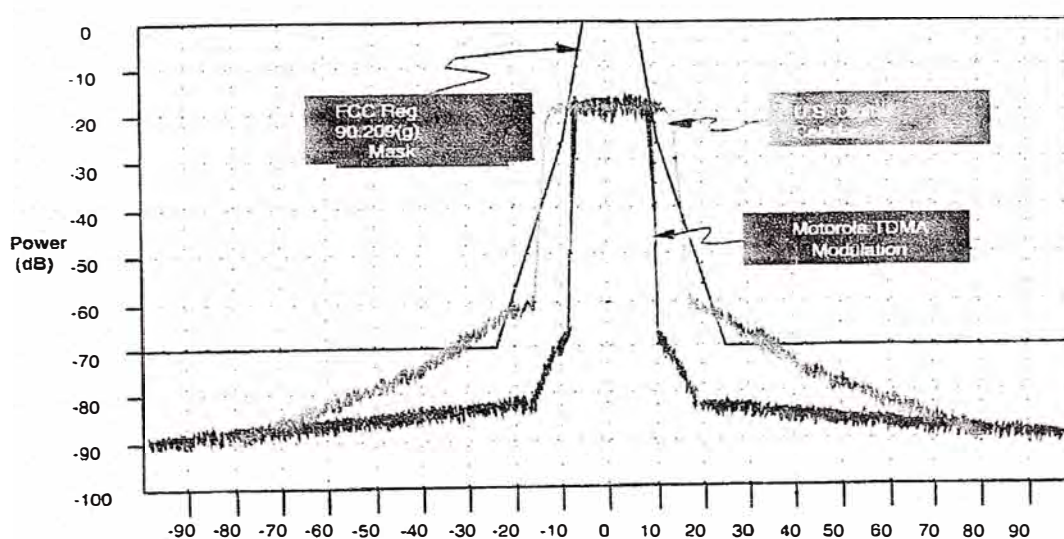


Figura 2.4.- Modulación iDEN

2.5 IDEN MEJORADO.

Un nuevo iDEN mejorado incrementa el número de bits usados para transmitir señal de voz, resultando en una mejora en la calidad de audio. Los bits se transmiten usando dos puertos de los 6 para canales de 2.5 kHz disponibles en el modo de interconexión telefónica. Esta asignación de los puertos de voz permite al usuario el uso de un nuevo codificador de voz VSELP de 8.0 Kbps, el cual duplica la velocidad de muestreo de voz comparado al existente codificador de voz VSELP de 4.2 Kbps, mejorando el tono y la calidad de las comunicaciones de interconexión telefónica.

Esta mejora también utiliza protocolos avanzados para corrección anticipada de errores que corrigen esencialmente bits alterados en transmisiones digitales de voz enviadas por microondas, resultando en una mejoría significativa de calidad de audio aun en señales débiles y áreas de interferencia.

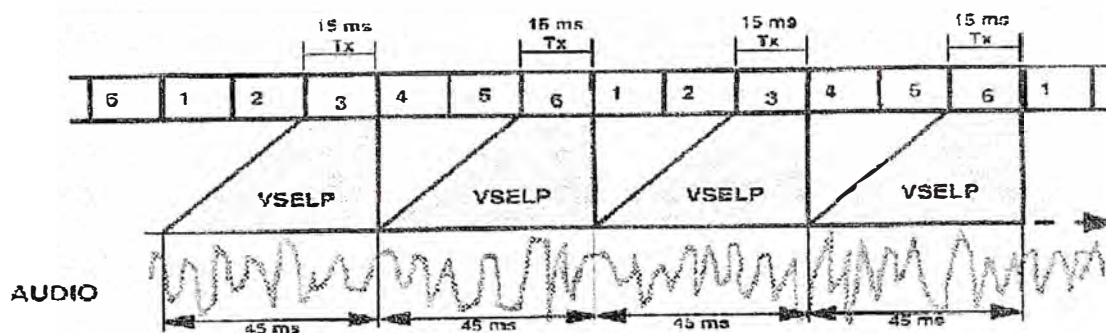


Figura 2.5.- Compresión del Habla 3:1

La dúplexión de división de tiempo es soportado en esta figura. Esto es una mejora de 3:1 solamente aplica para interconexión de voz y conmutación de circuitos de llamadas de datos.

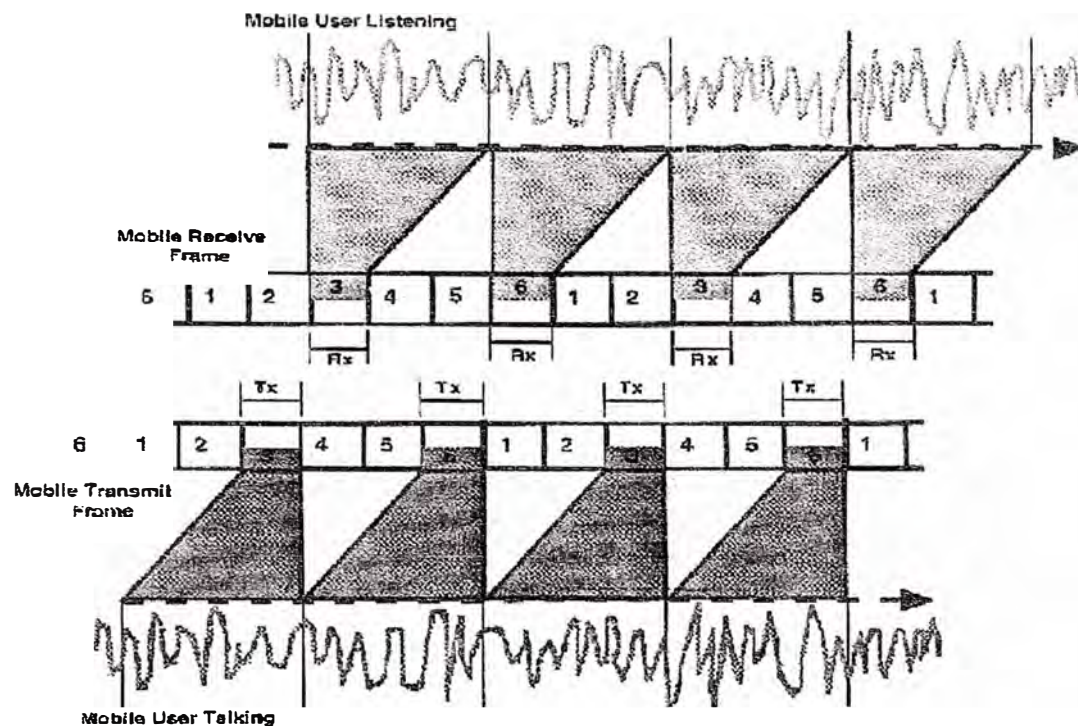


Figura 2.6.- Dúplex de División de Tiempo 3:1

Esta figura intenta mostrar la dúplexación de división de tiempo.

Al duplicar el número de puertos de tiempo por llamada se reduce la capacidad de tráfico del sistema, la mejoría se puede obtener en una base BR. Es posible para algunos, pero no todos, los BRs en un EBTS ser reconfigurados par 3:1. Los Brs no mejorados soportarán audio de interconexión a 6:1. Esto provee una flexibilidad al operador para balancear lo requerimientos de calidad de audio superior y la reducción correspondiente en capacidad y soporte para otros dispositivos.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

3.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA

Esta sección provee información de los elementos componentes de un sistema iDEN tal como se muestra en la figura. El término elementos se utiliza en lugar de componente hardware porque una porción substancial del sistema en el diagrama es Software de Aplicación iDEN residente en equipo hardware.

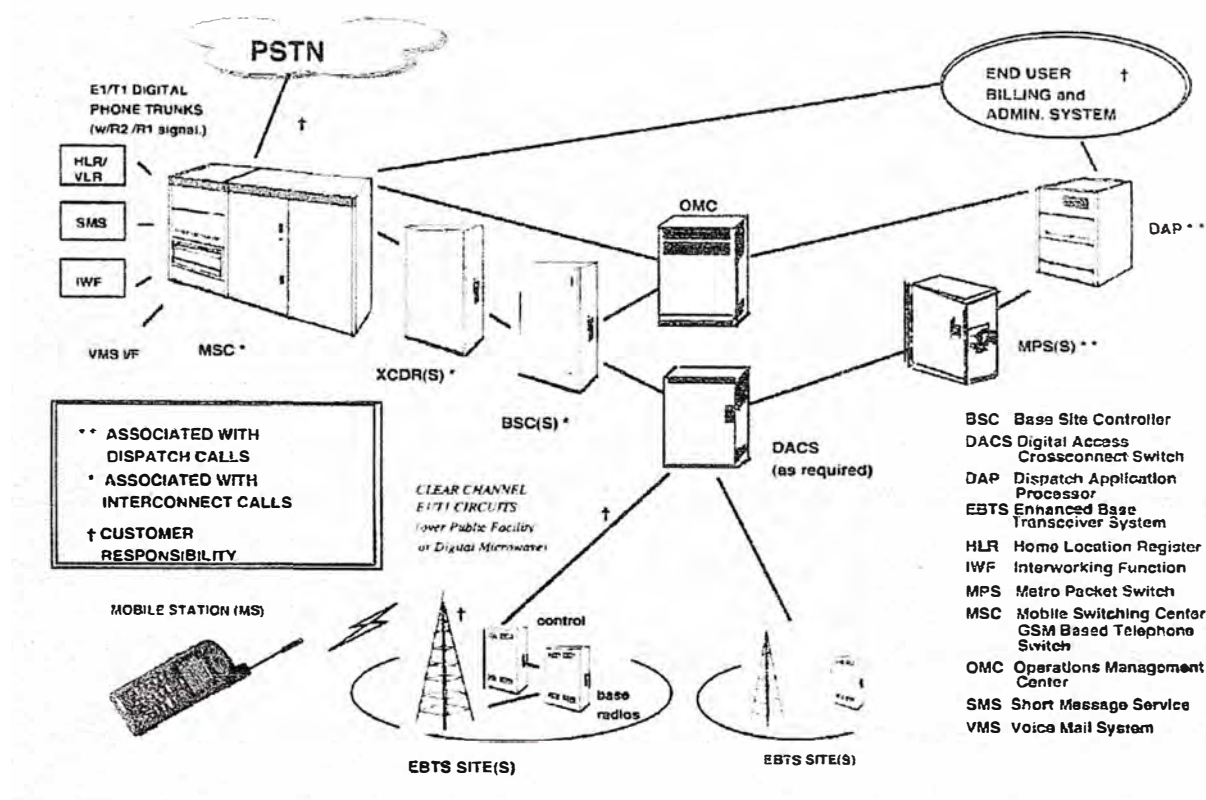


Figura 3.1.- Elementos del Sistema iDEN

Cada uno de los componentes dibujados se describen en las sub-secciones siguientes.

Antes de describir los elementos del iDEN vale la pena tener en cuenta que cada uno de los mencionados MSC, VLR y HLR cumplen las siguientes funciones ya sea independientemente o como ayuda del software iDEN:

- 1) Control e Interfaz con el PSTN.
- 2) Funciones de procesamiento de llamadas para los suscritores interconectados a iDEN.
- 3) Control de la red de radio a través de la interfaz "A" del GSM modificado.
- 4) Supresión del eco para llamadas de voz.
- 5) Surtimiento de los Servicios Suplementarios para el Suscriptor.
- 6) Autenticación para unidades suscritas.
- 7) Roaming Intra sistema y/o traspaso de BSC a BSC.

- 8) Roaming Inter sistema y/o traspaso de MSC a MSC.
- 9) Record de Facturación e interfaz al Sistema de Facturación Proveído al Cliente (Cinta a FTAM)
- 10) Control del IWF para Funciones de Datos.
- 11) Interfaz al Sistema de Correo de Voz Proporcionado al Cliente

3.2 SISTEMA TRANSMISOR BÁSE MEJORADO (EBTS, ENHANCED BASE TRANSCEIVER SYSTEMS)

El RF iDEN y el equipo de control asociado se concentran en sus respectivos lugares. El emplazamiento del ETBS consiste de un Controlador Local integrado (iSC), uno o más Radios Base (BR), un sistema de distribución RF, una referencia de frecuencia BR, un receptor de sincronización local y una antena, una interfaz LAN, y antenas BR. Los ETBS proveen comunicación por radio entre la red terrestre y las unidades de Estación Móvil. Los radios base (BR, Base Radio) ejecutan las comunicaciones con las unidades MS, enviando a la vez la información de control y la voz comprimida a través de un canal de radio multiplexado. Los eTBS se pueden configurar para soportar múltiples frecuencias RF en una omni-dirección o en configuración sectorizada.

Las funciones del EBTS incluyen:

- 1) Receptor Transmisor de radio básico.
- 2) Formateo, codificación, temporizador, control de errores y encuadramiento de la conexión de radio.
- 3) Supervisión de control de tiempo a las unidades suscritas (avance de tiempo).
- 4) Separa el tráfico de envío del tráfico de interconexión.

- 5) Sincronización de cuadro sitio a sitio [Receptor del Satélite de Posicionamiento Global (GPSR, Global Positioning Satellite Receiver)].
- 6) Conversión de interfaz - conexión de radio a EBTS-BSC.
- 7) Conmutación de funciones entre receptores transmisores básicos.
- 8) Agente de operación, mantenimiento y administración.

El iSC es el controlador local y la puerta de comunicaciones entre un EBTS y la red central del sistema.

El EBTS releva las funciones de control local del bajo nivel a los BSC, DAP y MSC. Provee el aislamiento entre la red central y la implementación del sistema RF. Debido a que la mayoría de las funciones de control locales son ejecutadas por el EBTS, el número de mensajes al MSC es minimizado. Este método también resulta en los requerimientos de tiempo de llamada más corto y decrecimiento de la capacidad de interconexión.

El iSC controla las radios base RF vía una LAN. El iSC se comunica a niveles altos de la red vía una conexión T1/E1. Se comunica con el BSC/MSC para interconectar llamadas y con el DAP para enviar llamadas. Por ejemplo, un mensaje "page" recibido del BSC en control se envía a la radio base correcta y una respuesta de recibo se devuelve al BSC original.

En conjunto con el MS, el EBTS mide los parámetros de entrega. El EBTS hace entregas intra-locales entre sectores. Para entregas de interconexiones telefónicas que

involucran varios sitios, las entregas se pasan a las capas más altas de las redes (BSC y/o MSC) de diferentes sitios para evaluación y la decisión de entrega.

Adicionalmente, los EBTS contienen un proceso “agente administrador de redes” controlado por computador de operaciones y administración en el MSO. Este proceso es responsable de ejecutar todas las funciones de administración de la red local, como la administración de la configuración (ej, download del código), administración de fallas (procesamiento de alarma y soporte de reconfiguración) y la administración ejecutiva (ej, recojo de estadísticas)

El EBTS soporta hasta 10 canales RF en Omni y 12 canales RF en un Sector.

El EBTS interconecta (en su lado T1/E1) a 64 kbps DSO/timeslots donde 24/30 DsoOs forman un T1/E1. La cantidad de DSO/timeslots requerido en un T1/E1, desde un EBTS, depende del numero de servidores RF, el total de carga de tráfico y el trafico mixto (interconexión y envío) en el EBTS. El EBTS requiere un T1/E1 completo a menos que el DACS entregado al cliente se localice en el EBTS.

El EBTS pasa el siguiente tráfico mediante el T1/E1 de una red central iDEN: Administración de Red (Estado / Control y Configuración), Servicio de Interconexión Telefónica y Servicio de Envío.

La voz comprimida por interconexión se envía en un formato de 16 kbps. La capacidad de “limpiar el T1/E1” se necesita para soportar las sub.-velocidades a la cual se lleva a cabo mediante el B8ZS/HDB3.

La Referencia de Frecuencia de Tiempo (TFR, Time Frecuencia Reference) se incorpora en el iSC. Cada receptor transmisor base se conecta a la señal referencia desde la referencia local.

La tarjeta iSC se compone de dos unidades: el controlador y la unidad de monitoreo iDEN (iMU, iDEN Monitor Unit). El controlador integra las funciones del AGC, TFR y CSU en un solo dispositivo. Dos unidades controladoras se necesitan para operaciones de espera. Existe comunicación entre el controlador maestro y el de espera para determinar el controlador maestro actual.

3.3 PROCESADOR DE LLAMADAS AL CONTROLADOR LOCAL BÁSICO (BSC-CP, BASE SITE CONTROLLER-CALL PROCESSOR)

El BSC provee control y funciones de concentración para uno o más EBTS y sus estaciones móviles asociadas. Opcionalmente, al hacer conexiones permanentes, el BSC-CP puede ser un elemento intermediario de ruteo entre el EBTS y los MPS.

La funciones del BSC incluyen:

- 1) Concentración de conexiones de múltiples EBTS.
- 2) Archivo de datos, preparación, y ejecución de sitios bajo su control
- 3) Agente de operación, mantenimiento y administración.
- 4) Concentrador de bases locales
- 5) Realiza entregas entre, hacia, o desde, sitios bajo su control.
- 6) Intercambia sitios a XCDRs y MSC T1s.
- 7) Provee un punto de concentración para la red OMC X.25

8) Opcionalmente provee circuitos para las rutas de envío de voz y control DAP/MPS

3.4 TRANSCODER CONTROLADOR DE VOZ LOCAL BÁSICO (BSC-XCDR)

El transcoder (XCDR) provee la Función Transcoding entre MS VSELP de Audio Comprimido y la Modulación Código Pulso a 64 kbps (PCM) al MSC en el MSO al PSTN.

El transcoder de voz convierte el PCM de 64 kbps en la red de tierra al formato vocoder comprimido usado en la interfaz aérea.

El BSC-CP puede estar localizado aparte o junto al BSC-XCDR para diseños de sistemas pequeños. Dependiendo de la densidad del tráfico, y si esta junto, las cajas de las tarjetas de los BSC-CP y BSC-XCDR pueden estar en el mismo gabinete para formar un sistema BSC/CP/XCDR integral o en gabinetes separados para optimizar la eficiencia del tráfico principal.

3.5 CONMUTADOR DE PAQUETES METRO (MPS, METRO PACKET SWITCH)

El MPS consiste de un interruptor de paquetes y un duplicador de paquetes. El MPS transporta paquetes de voz entre los EBTS durante una llamada de envío. El MPS también rutea información de control entre el DAP y los EBTS

3.6 PROCESADOR DE APLICACIÓN DE ENVÍO (DAP, DISPATCH APPLICATION PROCESSOR) O N DAP CLUSTER

El DAP es la entidad procesadora responsable para la coordinación total y el control de los servicios de comunicación de envío. El DAP ha sido optimizado para soportar el tiempo de respuesta rápido requerido para tales servicios, los cuales incluyen pero no están limitados a: llamadas en grupo, llamadas privadas, alertas de llamadas, llamadas de emergencia, etc.

El DAP mantiene y rastrea la información de servicio a los suscriptores y su movilidad para los servicios de envío.

Adicionalmente, el DAP del iDEN se puede expandir para formar un cluster de cuatro DAPs para incrementar la capacidad de envío.

Actualmente, el DAP provee las siguientes funciones:

- 1) Controla todas las características de envío
- 2) Registro IMSI para todos los suscriptores en interconexión y envío.
- 3) Mantiene y rastrea la información móvil de envío del suscriptor
- 4) Provee alarmas y estadísticas de rendimiento para el OMC.
- 5) Mantiene y envía la información entregada por el suscriptor
- 6) Provee tolerancia a fallas de operación

3.7 REGISTRO DE LOCALIZACIÓN LOCAL (HLR, HOME LOCATION REGISTER)

Para propósitos de interconexiones telefónicas. Las unidades MS son rastreadas y validadas por el HLR y el VLR. El HLR guarda las “identidades” de los suscritores y los servicios suplementarios de interconexión telefónica activos para cada MS. El HLR es consultado por el VLR, a través de las redes proveedoras de servicio, para obtener los perfiles de servicios de los usuarios, por consiguiente habilita servicios suplementarios de usuarios para “seguirlos” a donde sea que se encuentren en la red.

Las funciones del HLR:

- 1) Contiene la base de datos maestra para todos los suscritores.
- 2) Soporta múltiples MSCs.
- 4) Contiene definiciones de los servicios suplementarios y básicos permitidos para cada usuario.
- 5) Contiene la localización del VLR para cada suscriptor.
- 6) Contiene información usada por los servicios suplementarios
- 7) Es accesible remotamente a todos los MSCs y VLRs, manteniendo el roaming inter MSC
- 8) Incluye computadora base tolerante a fallas (puede estar integrado con el MSC)
- 9) Incluye interfaces al centro de datos administrativos suministrado al cliente.
- 10) Contiene el Centro de Autenticación (AUC) el cual tiene las Claves de Autenticación para todos los MSCs.

3.7.1 Robustez del software del HLR

La robustez del software del HLR mejora las áreas de maniobra de cambio de datos y modificación de datos del suscriptor. El impacto principal de esta característica es mejorar la eficiencia del software del HLR. Los principales cambios son la eliminación de reintentos inmediatos y la reducción del número de mensajes de Datos de Eliminación del Suscriptor que se transmiten cuando se realiza un cambio de servicios de portador, y/o Teleservicios y Servicios Suplementarios.

3.7.2 Centro de Datos de Administración (ADC)

El ADC es un equipo que abastece los clientes para ingresar información de usuario en el HLR y también toma los records de llamadas del DAP, MSC y SMS-SC.

3.8 REGISTRO DE LOCALIZACIÓN VISITADO (VLR, VISITED LOCATION REGISTER)

Las unidades MS son rastreadas por áreas locales de geografía definida (LAs). Estas áreas son definibles por el administrador del sistema para coincidir con la cobertura de los EBTS. Los datos de localización se guardan en los VLR. Estos records contienen información actual tal como, la área de localización más reciente y la tabla de características abastecidas. El VLR esta integrado siempre con el MSC y el VLR accede al HLR para bajar información de los suscriptores cuando los móviles transitan en el área de cobertura de los VLR.

Sus funciones incluyen:

- 1) Copia los datos de los suscriptores a su base de datos para mayor velocidad de acceso durante el establecimiento de la llamada.

- 2) Contiene la mayoría de la información que el HLR contiene para sus unidades MS.
- 3) Contiene la información de localización más reciente dentro de su área de cobertura.
- 4) Agrega y borra MSs como unidades que transitan hacia dentro o hacia fuera de las áreas de cobertura.

3.9 FUNCIÓN DE INTERCONEXIÓN (INTERWORKING FUNCTION IWF)

EL IWF ejecuta la adaptación de la velocidad de datos entre el sistema iDEN y otras redes existentes, incluyendo el PSTN y las redes de paquetes. El IWF provee a las MS acceso a un MODEM digital para transmisión de datos tal que las comunicaciones con los equipos terminales de base de los PSTN sea posible.

EL IWF finaliza el formato de datos digitales de los PCM desde los PSTN y los convierte en un formato digital soportado por la red iDEN.

La figura describe las entidades básicas relacionadas en proveer servicios de datos entre el móvil iDEN y la red PSTN.

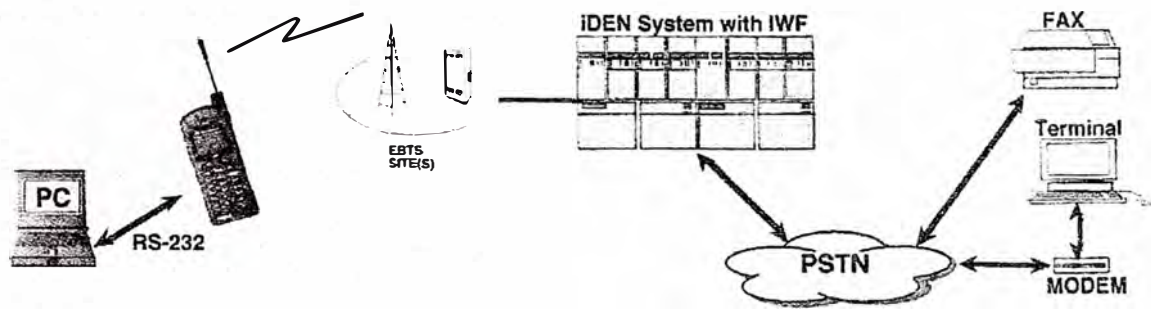


Figura 3.2.- Función de Interconexión No Transparente con Servicio de Módem

Sus funciones incluyen:

- 1) Provee servicios de datos a los MS.
- 2) Provee conversión de velocidades entre los PCM 64 kbps y los datos comprimidos de la interfaz aérea.
- 3) Provee funciones de MODEM de datos al PSTN
- 4) Provee el MODEM FAX grupo 3
- 5) Provee servicios de datos hasta de 9600 Baud

3.10 CENTRO DE CONMUTACIÓN MÓVIL (MSC, MOBILE SWITCHING CENTER)

El Centro de Conmutación Móvil de Motorola (MSC) es un conmutador telefónico Basado en GSM que provee servicios de interconexión.

El MSC provee la interfaz entre el PSTN y la red móvil. El MSC es la oficina de conmutación telefónica para tráfico móvil originado o terminado. Cada MSC provee servicio a móviles localizados dentro de una cierta área de cobertura geográfica, y una red simple puede contener múltiples MSC.

El MSC controla el establecimiento de la llamada y los procedimientos de ruteo en una manera similar a las funciones de una oficina final de una red fija. En el lado de la red fija el MSC ejecuta funciones de señalización de llamadas. Otras funciones de control de llamadas incluyen traslados de números y ruteo, control de banda de matrices, y localización de troncales de salida. El MSC recoge los datos de facturación por llamadas, formatea los registros de llamadas, y los envía al centro de facturación o los escribe en cinta. El MSC también recoge estadísticas de tráfico con propósitos de administración de rendimiento.

Junto con los procedimientos de establecimiento de llamadas, el MSC ayuda en la administración de los procedimientos de entrega. El procedimiento de entrega preserva las conexiones de las llamadas cuando los móviles se desplazan del radio de un área de cobertura a otra durante una llamada establecida. Las entregas entre las celdas controladas por BSCs diferentes son controladas completamente por ese BSC. Cuando las entregas son entre celdas controladas por distintos BSCs, el procedimiento de entrega es coordinado en el MSC.

3.11 CENTRO DE MANTENIMIENTO DE OPERACIONES (OMC, OPERATIONS MAINTENANCE CENTER)

El subsistema de Administración de Red OMC tiene la tarea de establecer, mantener, recoger y presentar información sobre la red al operador del sistema. Estos datos son usados primero para sostener la operación diaria de la red y proveer al operador del sistema con información válida para decisiones de planeamiento futuras. El OMC es donde se ejecuta la administración del sistema.

El OMC controla y monitorea las entidades de la red radial, incluyendo el DAP, BSC, EBTS y nuevos componentes que se adicionan al sistema iDEN. Cada entidad de la red radial puede ser administrada remotamente por el OMC. El OMC esta conectado al resto de entidades de la red vía una red de paquetes X.25 , tal como se muestra en la figura.

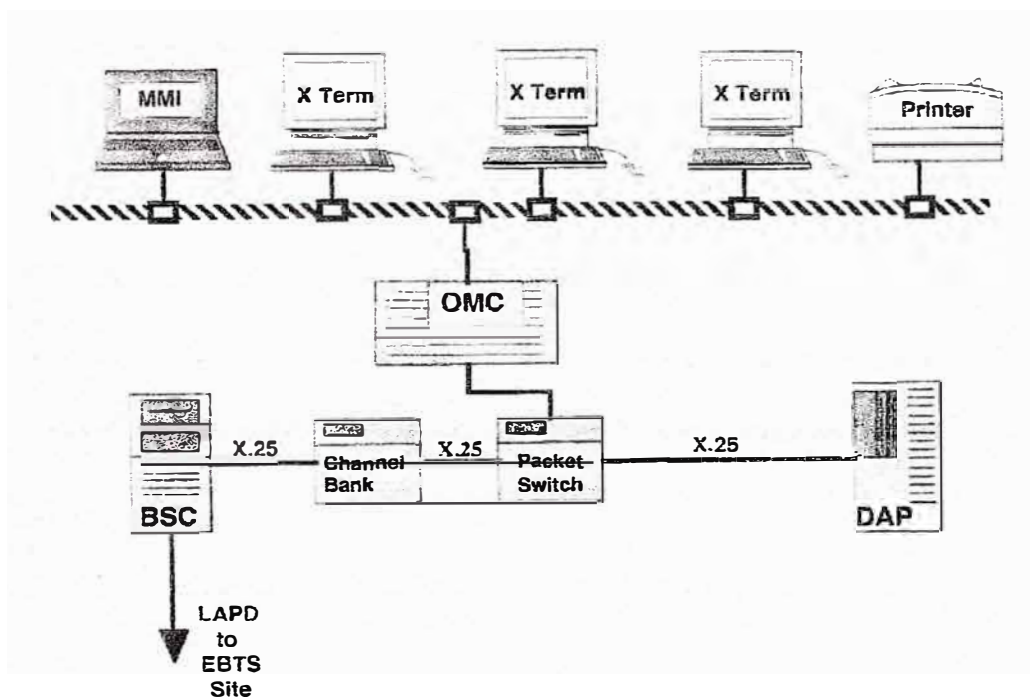


Figura 3.3.- Componentes de la OMC

El alcance de la responsabilidad del OMC es el Equipo de Radio de la Red Arreglada. Específicamente excluidos de la cobertura dentro del subsistema de Administración de la Red están los aspectos de Administración de Movilidad del suscriptor dentro de la red, administrador MSC y la administración de Transmisión Telco.

Las funciones del OMC incluyen:

- 1) Vínculos dedicados X.25 a los componentes de sistema radial iDEN (DAP, BSC; EBTS)
- 2) Administración de:
 - Alarmas y Eventos.
 - Fallas.
 - Rendimiento.
 - Seguridad
 - Configuración
- 3) Provee estadísticas de rendimiento
- 4) Provee un depósito para los datos de eventos que pueden ser archivados.
- 5) Provee una interfaz de emulación terminal a los planteles OA&M del MSC y el HLR.
- 6) Provee interacción limitada con el ETBS a través del SNMP.

Se pueden ejecutar comandos para determinar el nivel de energía para un BR, la frecuencia de un BR y el nivel de software del ACG y BR a través del SNMP.

3.11.1 Administración de la Red OMC

El OMC ejecuta 3 funciones principales, Administración de Configuración, Administración de Fallas y Administración de Rendimiento.

3.11.2 Administración de Configuración

La Administración de Configuración ve tres áreas principales:

- 1) Administración de la Carga de Software
- 2) Administración de Base de Datos
- 3) Administración de Estado

Las bases de datos de la configuración del sistema del DAP, EBTS, y BSC se descargan desde el OMC. Estas bases de datos cambian cuando la configuración física de la red se expande cuando esta crece.

La Administración de la Carga de Software se refiere a la distribución y control de versión de todos los objetos del software puesto en servicio en la red. La Administración de Configuración provee los servicios requeridos para cargar nuevo software a varios elementos de la red. Las cargas de software se pueden obtener del OMC hacia los elementos de la red radial. El OMC mantiene el rastro de que elementos de la red radial están corriendo que versiones de software.

La Administración de Base de Datos se refiere a la creación y distribución de las bases de datos de parámetros configurables para ajustar el rendimiento de la red. También hay un requerimiento de control de versión para los objetos de la base de datos.

El estado actual de cada elemento de la red es mantenido. El estado indica al proveedor / mantenedor del sistema si está en servicio o fuera de servicio.

3.11.3 Administración de fallas.

La función de Administración de fallas del OMC recoge las alarmas y eventos de las entidades de la red. Si una ventana de alarma o evento aparece en el display del OMC, estas alarmas y eventos se muestran en el orden de arribo. El OMC provee las funciones de manejo de alarma requerido para reportar y anotar las alarmas generadas por la entidades de la red radial.

Los eventos específicos que los agentes reportarán a sus administradores incluyen:

- 1) Procesamiento
- 2) Equipos (reportes del nivel de falla FRU)
- 3) Ambiente, comunicación
- 4) Calidad de los datos de servicio
- 5) Disponibilidad de archivos
- 6) Disponibilidad de resultados de pruebas.
- 7) Eventos de cambio de estado

La Administración de fallas permite al operador del sistema detectar y responder a las fallas de los elementos usando agentes NM residentes en varios elementos de la red. Los eventos que se reportan son identificados con su respectivo nivel de severidad. Con esta información el operador del sistema puede tomar las acciones necesarias para resolver el problema. Resolver el problema puede significar reconfigurar el EBTS alrededor de la falla o puede ser tan simple como enviar un técnico para reemplazar el defecto con una Unidad Reemplazable de Campo (FRU, Field Replaceable Unit)

Todas las alarmas y eventos se guardan en el OMC para futura referencia. Si un administrador de mayor orden, Computador de Mantenimiento de Red (NMC), se conecta al OMC a través de una LAN, el flujo de eventos se pueden dirigir al NMC para correlacionar con otros eventos no reportados al OMC.

3.11.4 Administración de rendimiento

La función de Administración de rendimiento controla el recojo y presentación de índices del proveedor / mantenedor del sistema. Estos archivos estadísticos se guardan en una base de datos en el OMC para la creación de reportes. También son descargadas de la base de datos una vez por día y se transfieren a un administrador de mayor orden tal como un NMC. Los índices se reúnen en cuatro grandes categorías:

- 1) Procesamiento de llamadas
- 2) Índices de rendimiento del sistema
- 3) Índices de comunicaciones de conexión
- 4) Índices de Meta-administración

Los índices de procesamientos de llamadas ven la cantidad y calidad de llamadas hechas por el usuario final a los diversos tipos de servicios hábiles en la red.

Los Índices de rendimiento del sistema se relacionan a lo concerniente a los servicios orientados tales como el impacto de disponibilidad y pausa.

Los Índices de comunicaciones de conexión sirven para sostener lo concerniente a las conexiones mencionadas en la Administración de fallas.

Las estadísticas de los Índices de Meta-administración ayudan al proveedor/mantenedor del sistema a controlar el impacto del sistema de administración en el sistema de procesamiento de llamadas.

3.12 CENTRO DE SERVICIO DEL SERVICIO DE MENSAJES CORTOS (SMS-SC, SHORT MESSAGE SERVICE–SERVICE CENTER)

El SMS-SC provee la entrega de mensajes cortos hasta de 140 caracteres a MS desde distintas fuentes. Estas fuentes pueden ser entradas de mensajes alfanuméricos del operador, mensajes numéricos ingresados usando un dial DTMF desde un teléfono, e indicaciones de correo de voz opcional desde un sistema de correo de voz conectado. El SMS-SC es responsable de asegurar la entrega exitosa de los mensajes cortos a un MS. Si el MS no está disponible, el SMS-SC guarda los mensajes para entrega futura cuando el MS esté disponible.

El SMS-SC es una pieza opcional al equipo.

Sus funciones incluyen:

- 1) Servicio de mensajes cortos con acuse de recibo de mensajes.
- 2) Entrega de mensajes cortos cuando el MS esta desocupado o en una llamada de interconexión.
- 3) Guarda un indicador en el HLR de mensajes en espera.
- 4) Soporta entrega de mensajes más allá de los límites del MSC
- 5) Vínculo opcional a sistemas de correo de voz y correo electrónico para enviar mensajes en espera al MS.
- 6) Los mensajes se pueden ingresar desde posiciones del operador.

7) Los mensajes se pueden ingresar desde dispositivos de discado utilizando un protocolo TAP

3.13 SISTEMAS TEMPORIZADORES INTEGRADOS

Los requerimientos actuales para la sincronización de los sistemas de telecomunicaciones han evolucionado desde el despliegue de los sistemas de transporte PCM digitales. En Norte América este sistema es el “T1” operando a 1544 Mb/s. La mayor parte del resto del mundo usa un formato CCITT “E1” operando a 2048 Mb/s.

Para mantener sincronizados estos sistemas de transporte se usaba una fuente isócrona de metodología distribuida jerárquicamente. La deficiencia de la distribución jerárquica isócrona es que cada elemento de la red repetido causa que la sincronización de carga este fuera de paso entre elementos. El resultado es que esta carga (T1 o E1) se vuelva inútil.

La metodología preferida para temporizar redes cambia a una temporización altamente exacta local. Este método de temporización es referido como temporización plesio-crónica. Muchos de estos esquema ajustan sus relojes de los GPS que es mantenido por el Gobierno de los Estados Unidos.

3.14 ESTACIONES MÓVILES

La funcionalidad de la estación móvil iDEN (MS) es multi-servicio, despacho integrado, interconexión, roaming, Correo de Mensajes y comunicación de datos.

Los MS pueden instalarse en vehículos o ser estaciones portadas a mano. Una posición de envío se configura típicamente como un MS arreglado y se le llama Estación de Envío (DS, Dispatch Station)

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONEXIÓN

4.1 RUTEO DE RED, INTERFACES Y PROTOCOLOS

Esta sección describe como los elementos individuales iDEN se conectan (física y lógicamente) e interactúan para ejecutar Operaciones de Envío o de Interconexión Telefónica.

4.2 RUTA DE LA RED

La figura muestra una vista simplificada de la operación de envío y las rutas de tráfico de interconexión telefónica.

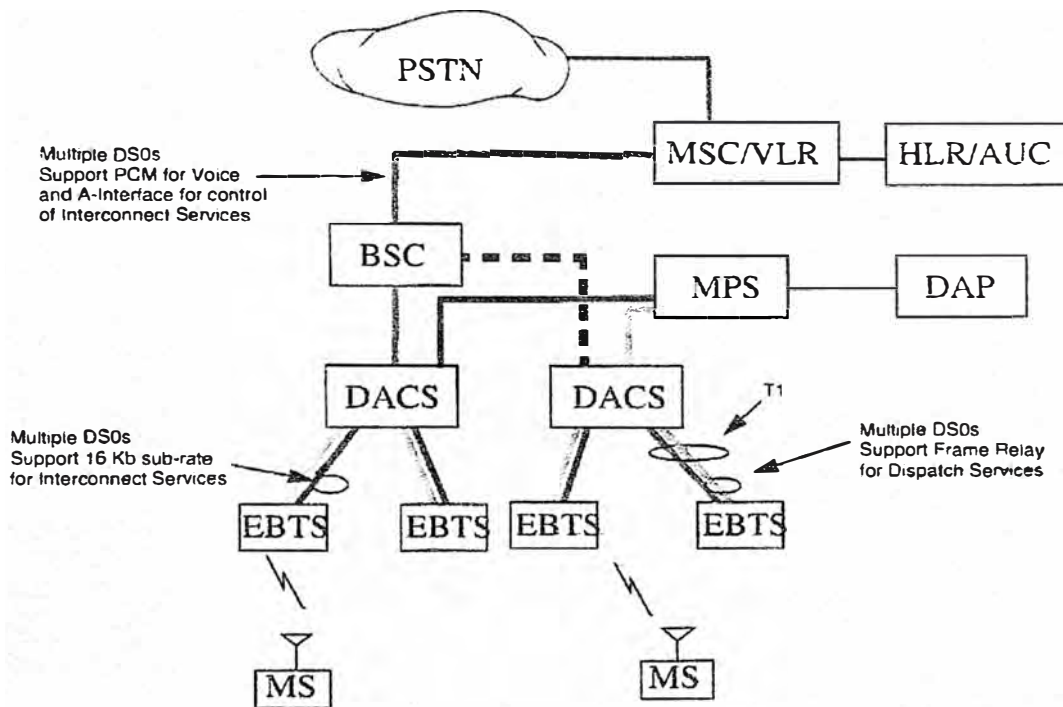


Figura 4.1.- Simplificación de los Envío y las Rutas de Trafico de Interconexión

La figura siguiente es una versión más detallada de lo mismo identificando todos los vínculos a los elementos incluyendo el SMS-SC y el Centro de Datos Administrativos (ADC).

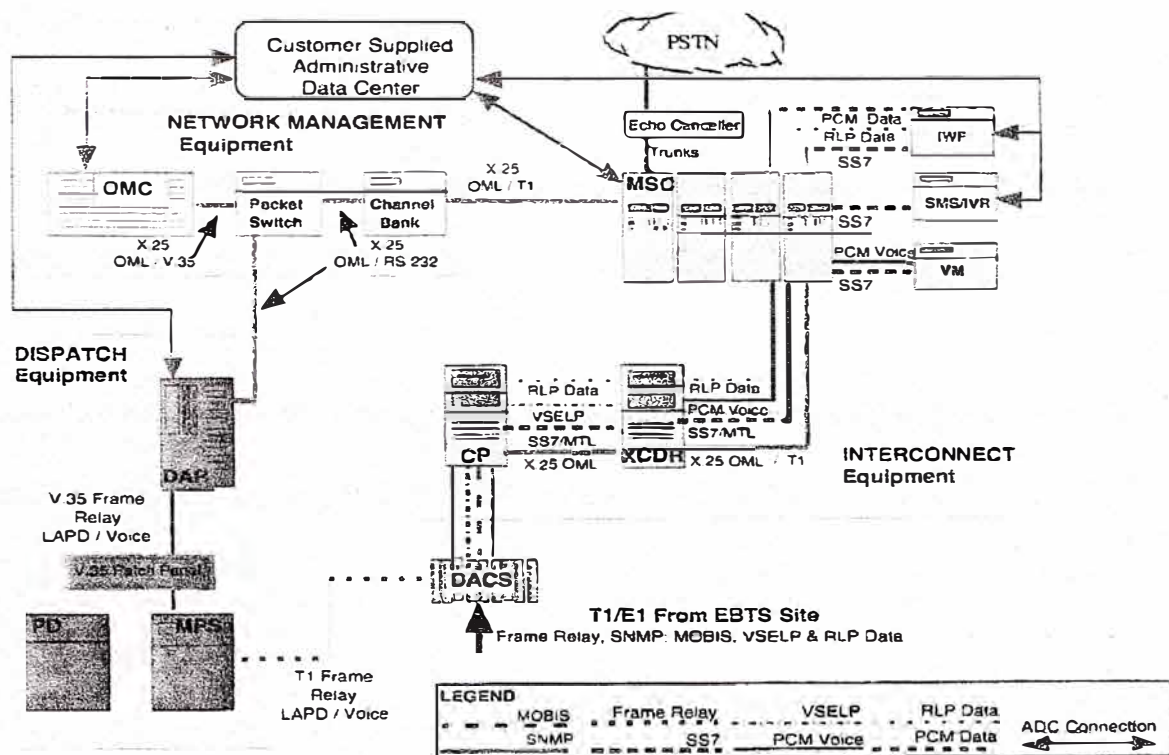


Figura 4.2.- Detalles del Envío y las Rutas de Trafico de Interconexión

El procedimiento de envío de llamadas es controlado por el DAP mientras que el proceso de llamadas telefónicas por el MSC con ayuda del VLR y el HLR. Las operaciones de los circuitos de datos son controladas por el MSC con ayuda del IWF. El SMS-SC ejecuta el control del Servicio de Mensajes Cortos con ayuda del HLR y el MSC. El OMC provee monitoreo y un punto de control administrativo para el equipo y software del sistema. El ETBS consiste de un Controlador Local integrado (iSC), un número de Radios Base (BR). El iSC puede soportar sistemas de antenas omni o sectorizadas.

4.3 PROTOCOLOS DE INTERFAZ

Modificaciones de la interfaz GSM "A" se han implementado a los requerimientos de radio iDEN. Estos incluyen cambios en formato de mensajes y la inclusión de parámetros adicionales para mensajes de entrega.

El intercambio de información entre varias piezas de equipo se obtiene por vínculos usando uno o más de las siguientes normas de interfaz industrial: E1, FE1, T1 y FT1.

Cada EBTS se conecta a un centro de conmutación a través de una interfaz física simple (T1). Protocolos múltiples usados para diferentes servicios se multiplexan en esa simple interfaz. El diagrama de la figura 4.3 ilustra los distintos protocolos usados en la red durante una conexión de una estación Mobil. Los protocolos del diagrama soportan los vínculos ACG/BSC, XCDR/MSC, XCDR/BSC, MPS/DAP, MPS/ACG.

Cada T1 entre el MSO, SCDR y MSC contiene 24 canales (DS0s) con una combinación de los siguientes:

- 1) DS0 con Canal de Control de Operaciones iSC /ACG-BSC (Mobil)
- 2) DS0s con Voz Interconectada Comprimida 16Kbps
- 3) DS0s con Paquetes de Voz de Envío y Control de Envío Operando en un transmisor ensamblado.
- 4) DS0 con Operaciones y mantenimiento (SNMP)

4.4 MAPEO DE ESQUEMAS DE SEÑALIZACIÓN

La figura muestra los distintos esquemas de señalización y protocolos cuando un usuario (suscriptor) establece una llamada de interconexión telefónica desde un MS.

La señalización MF se usa para coger los circuitos PSTN, enviar información sintonizada y supervisar la llamada (ANSI SS/-ISUP se puede soportar cuando está disponible el PSTN)

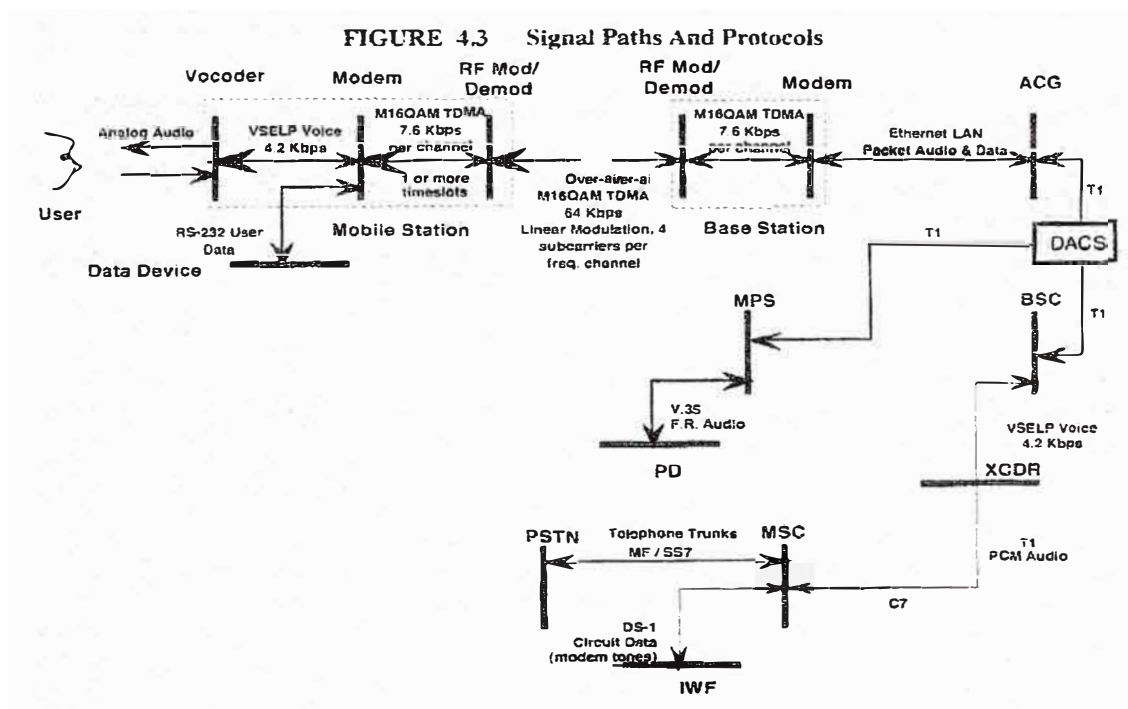


Figura 4.3.- Vías de Señalización y Protocolos

La señalización CCITT SS7 se usa entre el “switch” y el BSC y también entre el MSC y HLR y el SMS-SC, HLR y MSC.

La señalización X.25 se usa entre el OMC y todos los componentes de la infraestructura de la radio.

4.5 CONECTIVIDAD DEL PROCESADOR DE APLICACIÓN DE ENVÍO

Debido al rol importante del DAP en la red, es de valor mencionar varias interfaces DAP. Se conecta a:

- 1) Duplicadores de Paquetes y controladores locales integrados usando LAPD/FR/V.35. Esta conexión es un vínculo indirecto entre dos dispositivos a través del MPS. La velocidad de al menos 256 Kbps entre el MPS y el DAP, la establece el MPS.
- 2) OMC usando LAPB/X.25/V35. Esta conexión es un vínculo directo a 19.2Kbps entre dos dispositivos.
- 3) ADC para adicionar datos de suscriptor usando un RS-232. La conexión se hace usando una conexión directa entre dos dispositivos o modems con capacidad de discado. La velocidad es 9.6 Kbps.

CAPÍTULO V

OPERACIONES DE LLAMADAS DE ENVÍO

5.1 PASOS DE OPERACIÓN DE LLAMADAS DE ENVÍO

Se puede resumir como sigue:

1) Una llamada de envío se pide vía activación PTT

El paquete de pedido de llamada se rutea al DAP

El DAP reconoce el grupo afiliado al MS y lo rastrea las localizaciones actuales de los miembros del grupo

2) El DAP envía pedidos de localización a cada área de localización de los miembros del grupo para obtener su localización por sector / celda.

3) El MS en el grupo responde con su actual localización sector / celda

4) El DAP instruye al EBTS origen y al PD con información de ruteo de paquetes para todos los miembros del grupo.

5) Los paquetes de voz de llamada los recibe el PD, replicados y distribuidos a los nodos terminales del grupo.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIONES DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA Y LLAMADAS

El sistema iDEN permite al MS viajar libremente a través de la Red Regional iDEN haciendo y recibiendo llamadas. Con regiones en red el MS puede viajar en esas regiones interconectadas haciendo y recibiendo llamadas como si estuviera en su propio sistema local.

CAPÍTULO VI

PROCEDIMIENTOS DE INTERCONEXIÓN

6.1 PASOS DEL PROCEDIMIENTO DE INTERCONEXIÓN

1) Inicio de la llamada – de entrada.

RAP en el canal de control primario

Recibir el canal de control dedicado asignado

Autenticación

Transacción del establecimiento de llamada

Recibir el canal de tráfico asignado

Hablar

Requerimiento de fin de llamada en el canal de control asociado

Relevo del canal

2) Inicio de la llamada – de salida.

Buscar MS en el canal de control primario

RAP en el canal de control primario

Recibir el canal de control dedicado asignado

Autenticación

Transacción del establecimiento de llamada

Recibir el canal de tráfico asignado

Hablar

Requerimiento de fin de llamada en el canal de control asociado

Relevo del canal.

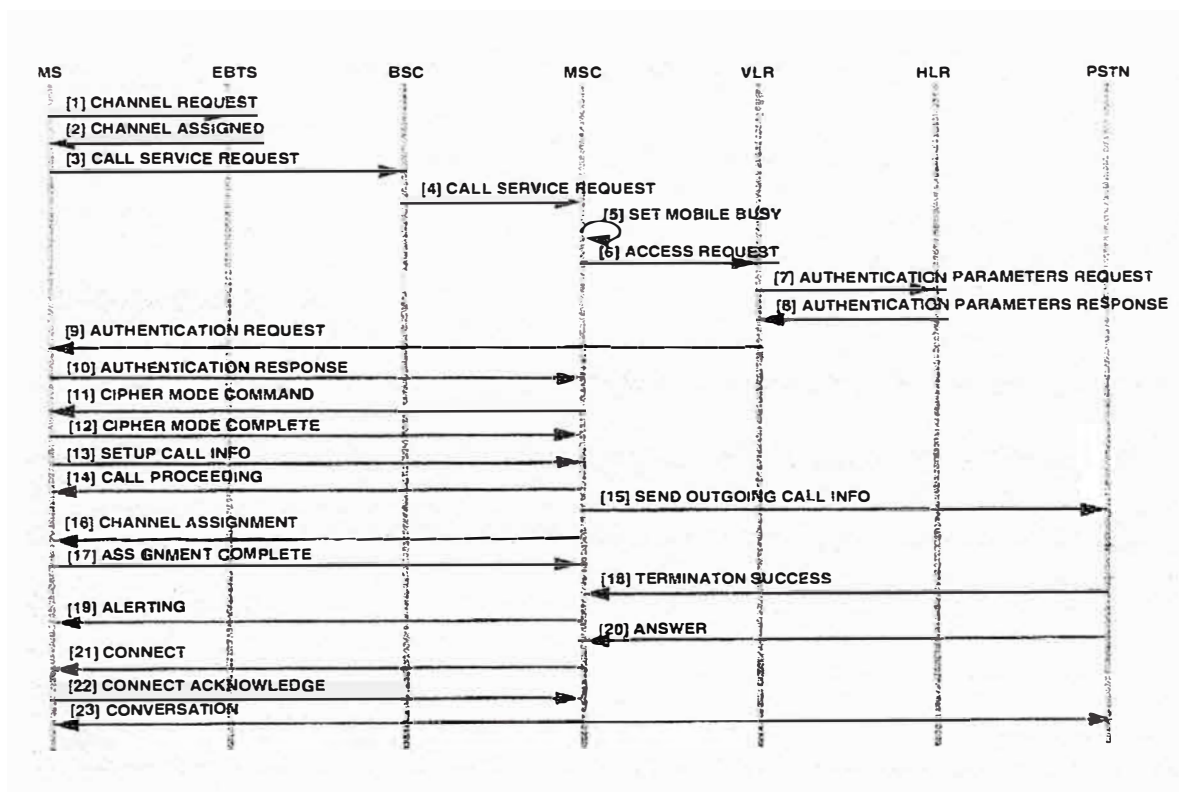


Figura 6.1.- Descripción de una Llamada originada desde una Unidad Mobil

CAPÍTULO VII

COMPONENTES DE GABINETE RF

7.1 RADIOS BASE.

La Radio Base provee capacidades digitales confiables en un diseño compacto controlado por software. Se provee una capacidad incrementada de canal a través de técnicas de compresión de voz y Multiplexado de Secciones de Tiempo (TDM, Time División Multiplexing)

El diseño modular reduce el tiempo de servicio al usar FRU (unidades reemplazables de campo):

- 1) Controlador de Radio Base: Sirve como un controlador principal. El BRC provee procesamiento de señal y control operacional para otros módulos BR.
- 2) Excitador: junto al amplificador de potencia (PA) provee las funciones de transmisión.
- 3) Amplificador de Potencia: acepta señales RF moduladas de bajo nivel desde el excitador y amplifica la señal para transmisión vía el conector de salida RF.
- 4) Fuente de Poder (DC): entrega voltajes DC para varios módulos de radios base.

5) Receptor (hasta 3): provee las funciones de receptor.

El diseño modular también ofrece protección extra y fácil manipulación. Todos los FRUs están conectados a la placa madre mediante conectores ciegos.

Los radios base operan en un modo TDMA. Este modo, combinado con las técnicas de compresión de voz, incrementan la capacidad del canal hasta 6 a 1. Ambas señales de transmisión y recepción están divididas en 6 puerto temporales individuales. Cada puerto receptor tiene su puerto transmisor, estos pares conforman un canal RF lógico.

El Radio Base usa recepciones diversas para incrementar el área de cobertura y mejorar la calidad. Se pueden instalar hasta 3 receptores en cada BR.

Todos los receptores en un BR están programados en la misma frecuencia de recepción. Las señales de cada receptor son alimentadas al BRC donde una diversidad de algoritmos de combinaciones se ejecutan en las señales. La señal resultante es procesada para corrección de errores y luego enviada al controlador local vía Ethernet con la información de control apropiada de acuerdo a su destino.

La sección de transmisión del BR comprende dos FRUs separados, el Excitador y el Amplificador de Potencia (PA). El excitador procesa la información para transmitir desde el BRC en el formato de modulación apropiado. Esta señal de bajo nivel se envía al PA donde se amplifica al nivel de energía de salida deseado. El PA es un

amplificador lineal continuo. Una rutina de control de potencia monitorea la energía de salida del BR y la ajusta lo necesario para mantener la salida apropiada.

7.2 OPERACIÓN DE LA RADIO BASE.

La figura mostrada mas adelante nos muestra un diagrama de bloques de la Radio Base. Este consiste de los siguientes módulos:

7.2.1 Receptores

1) La radio base usa diversos receptores para incrementar el área de cobertura y mejorar la calidad. Se pueden instalar hasta tres receptores en una sola radio base. Todos los receptores dentro en una misma radio base están programados a la misma frecuencia de recepción.

7.2.2 Controlador de Radio Base:

1) Las señales de cada receptor se alimentan al BRC donde una diversidad de algoritmos de combinación se aplican a las señales. La señal resultante se procesa para corregir los errores y luego se envía al controlador local, ACG, vía Ethernet con la información de control apropiada de acuerdo a su destino.

7.2.3 Excitador

1) El excitador transforma la señal de información en su forma RF modulada e inyecta la señal RF de bajo nivel en el PA para la amplificación final.

7.2.4 Amplificador de Potencia de 70W o 40W

1) La señal de bajo nivel del excitador se envía al PA donde se amplifica hasta el nivel de potencia de salida deseado. El PA es un amplificador lineal continuo. Una rutina de control de potencia monitorea la potencia de salida del BR y la ajusta lo necesario para mantener la salida apropiada.

7.2.5 Fuente de Poder

1) La fuente es aplicada a las entradas de fuente de poder AC o DC localizadas en la tarjeta madre de la Radio Base. La entrada DC se conecta si se usan baterías o – 48VDC. La entrada AC es de 120/ 240 VAC.

Cuando esta encendida, la Base realiza los siguiente:

- 1) Ejecuta pruebas de auto diagnóstico para comprobar la integridad de la unidad. Estas pruebas están primordialmente dirigidas al BRC e incluyen rutinas de verificación de memoria y Ethernet.
- 2) Después que dichas pruebas se ejecutan completamente, el BR reporta cualquier condición de alarma presente en cualquiera de sus módulos. Todas las alarmas se reportan al controlador local via Ethernet. Las condiciones de alarma se pueden verificar localmente por medio del puerto de ESTADO localizado en el frente del BRC y el uso de una computadora de servicio.
- 3) El software residente en el EPROM del BRC registra el BR con el controlador local mediante Ethernet.
- 4) Una vez registrado, el software de Radio Base se descarga via Ethernet y se ejecuta desde la RAM. Los parámetros de operación para el BR se incluyen en esta

descarga. Este software permite que el BR ejecute funciones de procesamiento de llamadas.

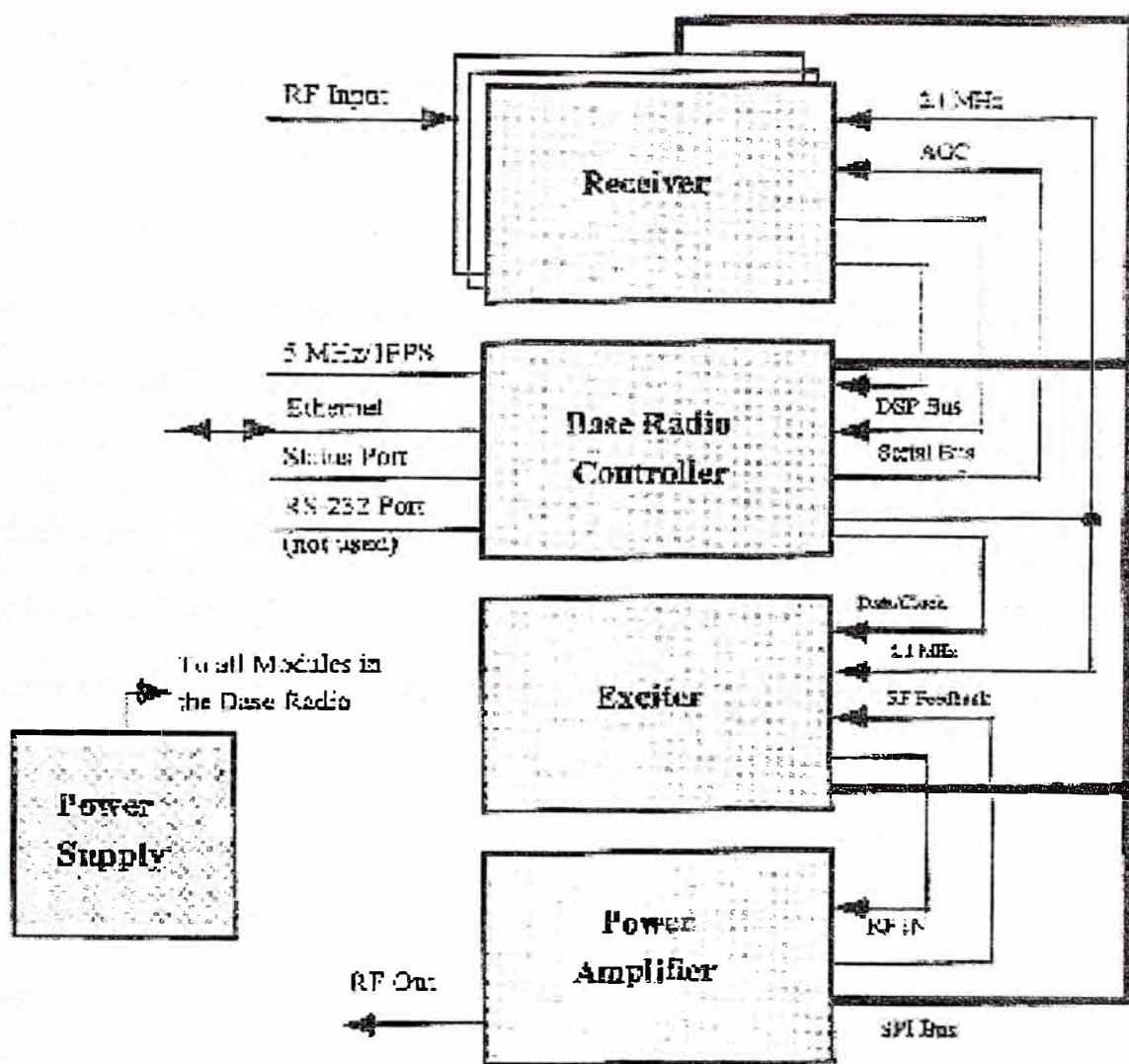


Figura 7.1.- Operación de la Radio Base

7.3 TEORÍA DE OPERACIÓN DE LA RADIO BASE – RECEPTOR:

El receptor se interconecta con la tarjeta madre a través de un conector DIN de 96 pines y un conector RF.

El receptor ejecuta filtrado pasa banda altamente selectivo y conversión dual de la señal RF recibida de la estación. Un Receptor Cliente IC produce información de banda de base en un formato de datos diferencial y lo envía al BRC.

7.3.1 Circuito Frontal Receptor

La señal RF recibida en la estación entra al Receptor a través de un conector tipo RF localizado en la parte trasera de la placa receptora. Esta señal pasa por un filtro pasa bajo y luego es enviada al preselector y amplificada. La salida amplificada es filtrada antes de ingresar al 1er mezclador.

7.3.2 Mezclador y Filtro Pasabanda

La señal RF filtrada se mezcla con la primera señal de inyección LO. La salida pasa por un filtro pasabanda sintonizado a la primera señal IF 73.35 MHz.

7.3.3 Amplificador IF y Circuito Atenuador Digital

La 1era señal IF se amplifica y se filtra de nuevo. La señal resultante se pasa entonces por un atenuador digital. Esta atenuación es controlada por la señal de Control Automático de Ganancia (AGC, Automatic Gain Control) generada por el BRC. La señal resultante se alimenta al Receptor Cliente IC.

7.3.4 Circuito Receptor Cliente IC

Provee amplificación adicional, filtrado, y una segunda conversión. La 2da señal IF se convierte a señal digital y sale por un circuito controlador diferencial al BRC. El remanente del circuito Receptor Cliente IC consiste de temporizadores y circuitos

tanques para soportar el oscilador interno, el 2do circuito sintetizador LO, y el 2do circuito IF. Un bus serie permite la comunicación de datos con el BRC.

7.3.5 Circuito Decodificador de Dirección

Permite al BRC usar el bus SPI para seleccionar un dispositivo específico en un Receptor específico para propósitos de control o comunicación de datos.

7.3.6 Circuito de Memoria

Consiste de un EEPROM localizado en el Receptor. El BRC ejecuta todas las operaciones de lectura y escritura de memoria vía el bus SPI. La información guardada en este dispositivo de memoria incluye el número de kit, número de revisión, la escala específica del módulo y los factores de corrección, e información del modulo de formato libre (scratch pad).

7.3.7 Circuito Convertidor A/D

Las señales análogas de varios puntos estratégicos de operación a través del Receptor son alimentadas al convertidor A/D. Estas señales análogas se convierten a digitales y salen al BRC vía las líneas SPI al pedir las el BRC.

7.3.8 Circuitos Sintetizadores de Frecuencia y VCO

Este genera la señal RF usada para producir la 1era señal de inyección LO para el 1er mezclador en el Circuito Frontal del Receptor. La operación de estos circuitos involucra un Phase-Locked Loop (PLL) y un VCO. El PLL IC recibe datos de

selección de frecuencias desde el microprocesador del módulo BRC mediante el bus SPI.

7.3.9 Circuito Regulador de Voltaje

Consiste de dos reguladores +10 VDC y dos +5 VDC. Los reguladores +10 VDC aceptan entradas de +14,2 VDC desde el panel de interconexiones de la tarjeta madre. Ambos reguladores generan un voltaje de operación de +10 VDC para el circuito del Receptor. Uno de los reguladores de +10 VDC alimenta dos reguladores +5 VDC, los cuales entregan voltajes de operación +5 VDC análogos y +5 VDC digitales para uso del Receptor Cliente IC. También está disponible un voltaje de operación +5,1 VDC desde el panel de interconexiones de la tarjeta madre para proveer +5,1 VDC para el resto del circuito del Receptor.

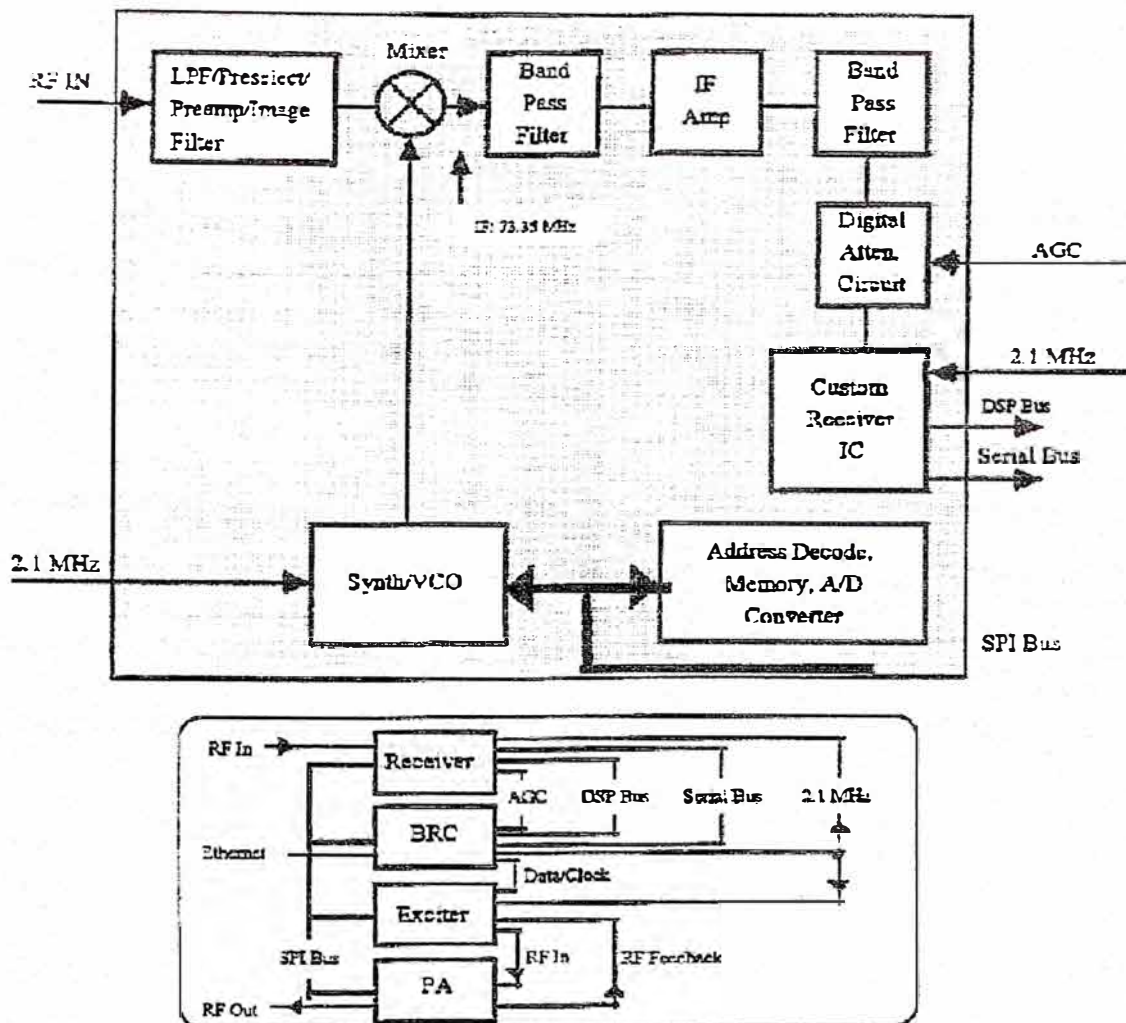


Figura 7.2.- Modulo Receptor

7.4 TEORÍA DE OPERACIÓN DE LA RADIO BASE – CONTROLADOR

RADIO BASE:

El BRC provee procesamiento de señales y control operacional para otros módulos de Radio Base. El módulo BRC consiste de dos circuitos impresos (panel BRC y panel LED / display) y hardware asociado.

El software de operación está en la memoria del BRC. El software se usa para definir parámetros de operación para la Radio Base, tales como la potencia de salida y la frecuencia de operación.

El BRC se interconecta a la tarjeta madre de la Radio Base mediante el conector DIN de 96 pines y uno o dos conectores RF.

7.4.1 Indicadores

El BRC monitorea las funciones de otros módulos BR. Los LEDs en el panel frontal indican el estado de los módulos monitoreados por el BRC. Todos los LEDs en el panel frontal del BRC normalmente parpadean tres veces en el prendido inicial. Un switch RESET está habilitado para reponer manualmente el BR.

7.4.2 Controles

El Microprocesador Host en el BRC ofrece dos buses seriales de comunicación generales. El bus de comunicaciones serial SCC2 es una interfaz asíncrona RS-232. Un conector tipo D de 9 pines en el panel frontal del BRC ofrece un puerto para que el personal de servicio conecte una computadora de servicio. Una computadora de servicio permite la descarga del código de aplicación o el software de aplicación. El personal de servicio puede ejecutar tareas de programación y mantenimiento por medio de los comandos de la Interfaz Hombre Máquina (MMI). La interfaz entre el puerto SCC2 y el conector STATUS del panel frontal es por medio de bus receptor / controlador EIA-232.

EL bus serial de comunicaciones SCC3 es una interfaz RS-232 con capacidades síncronas y asíncronas. Puede interactuar remotamente a un MODEM síncrono. El puerto SCC3 se conecta por medio del bus receptor/controlador EIA-232 al conector RS_232 localizado en la tarjeta madre del BR. Se provee este puerto para uso futuro y no está normalmente habilitado.

7.4.3 Microprocesador Host

El procesador controla la operación de la BR de acuerdo a lo determinado por el software contenido en la memoria no-volátil. El software está contenido en dos EPROMs. El codeplug se guarda en el EEPROM.

7.4.4 Host Glue ASIC

El Microprocesador Host controla las operaciones del Host ASIC. Las funciones proporcionadas por el Host ASIC son el Bus de Interfaz de Periférico Serie (SPI), control DRAM, reposición del sistema, reloj del Microprocesador Host, decodificación de direcciones y control de interrupciones.

7.4.5 Memoria No-Volátil

El software del BR reside en dos EPROMs de 256K x 8. Los datos que determinan la personalidad de la base reside en un codeplug EEPROM 9K x 8. Las estaciones o bases se fabrican con datos por defecto genéricos programados en el codeplug.

7.4.6 Memoria Volátil

Cada BRC contiene 2MB de DRAM. El DRAM guarda por cortos tiempos los datos generados y requeridos durante la operación normal. Los datos se pierden al cortarse la energía o reinicioo debido a que el DRAM es una memoria volátil. Dos ICs RAM Estáticos (SRAM) rápidos de 8K x 8 están dispuestos en el BRC.

7.4.7 Circuito Referente de Base

Es un PLL consistente de un VCO de gran estabilidad y un IC PLL. La señal de GPS desde el iSC está conectado al conector 5MHz / 1PPS BNC en el panel de uniones EBTS. El PLL compara la frecuencia de referencia a la salida VCO de 16,8 MHz y genera un voltaje de corrección DC. El voltaje de control del PLL ajusta la frecuencia del VCO de alta estabilidad a una estabilidad equivalente a la frecuencia de referencia de 5MHz.

7.4.8 Interfaz Ethernet

Se proporciona un controlador LAN para la interfaz Ethernet. El coprocesador LAN comunica al Microprocesador Host por medio del DRAM.

7.4.9 Procesadores de Señal Digital

El Procesador de Señal Digital del Receptor (RXDSP), el procesador de Señal Digital del Transmisor (TXDSP), y el circuito relacionado procesa el audio y datos comprimidos de transmisión y recepción de la base. Este circuito incluye el RXDSP y el TXDSP, el TISIC, y el circuito interfaz del TISIC. Todas las señales que entran o salen del DSP están en un formato digitalizado. Las entradas son señales de

recepción digitales enviadas desde los Receptores. Las salidas están digitalizadas voz audio /datos (señales de modulación) que son enviadas desde el DSP al Excitador.

7.4.10 TISIC:

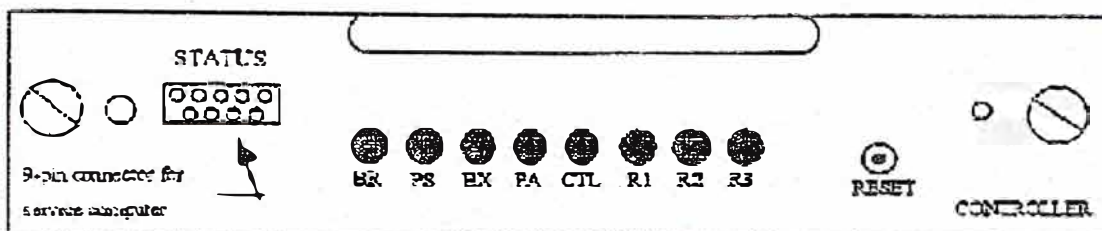
La Infraestructura de soporte IC TDMA (TISIC), antes conocida como DSP Glue ASIC, controla las operaciones de los DSP internos. Este circuito proporciona un número de funciones, incluyendo las siguientes:

- 1) Interfaces con los DSPs via los buses de datos y direcciones DSP.
- 2) Acepta una señal de 16,8 MHz y una señal 1PPS desde el circuito de referencia de base.
- 3) Entrega una señal de referencia de 2.1 MHz usados por el Excitador y los Receptores.
- 4) Entrega data diferencial desde el Receptor (RX1 a RX3) via el circuito de interfaz.
- 5) Acepta y envía datos serie desde el Receptor (RX1 a RX3) via el bus de datos serial.
- 6) Acepta y formatea datos diferenciales desde el TXDSP para transmisión a el excitador via circuito de interfaz.
- 7) Genera ticks de 15ms y 7,5ms. Estos se sincronizan a la marca de tiempo para rutear TXDSP y el RXDSP, respectivamente.
- 8) Genera el marco de sincronización del Receptor SSI (RSSI) interrumpido por el RXDSP.

7.4.11 Apagado Remoto de la Estación:

El BRC contiene circuitos para enviar un pulso de apagado al suministrador de potencia. Después de recibir este pulso, el suministro de potencia entrega la potencia para la base, incluyendo el 5,1 VDC, 28,6 VDC y 14,2 VDC distribuido en el BR. El BRC genera el pulso de apagado por medio del control de software. Un local remoto usa la función de apagado para ejecutar un reinicio de todos los módulos del BR.

Front View



Base Radio Controller Indicators

LED	Module Monitored	Color	Condition	Indications
BR	Base Radio	Green	Solid(on)	Proper Station Operation with no alarm conditions (station is keyed)
			Flashing(on)	Station is not keyed
			Off	Station is out of service or power is removed.
PS EX PA CTL R1 R2 R3	Power Supply Exciter Power Amplifier Controller Receiver #1 Receiver #2 Receiver #3	Red	Solid(on)	FRU Failure indication - The monitored FRU has a major alarm and is out of service.
Flashing(on)	The monitored FRU has a minor alarm and is operating at reduced performance.			
Off	The monitored FRU under normal operation (no alarms).			

Figura 7.3.- Control e Indicadores del controlador de Radio Base

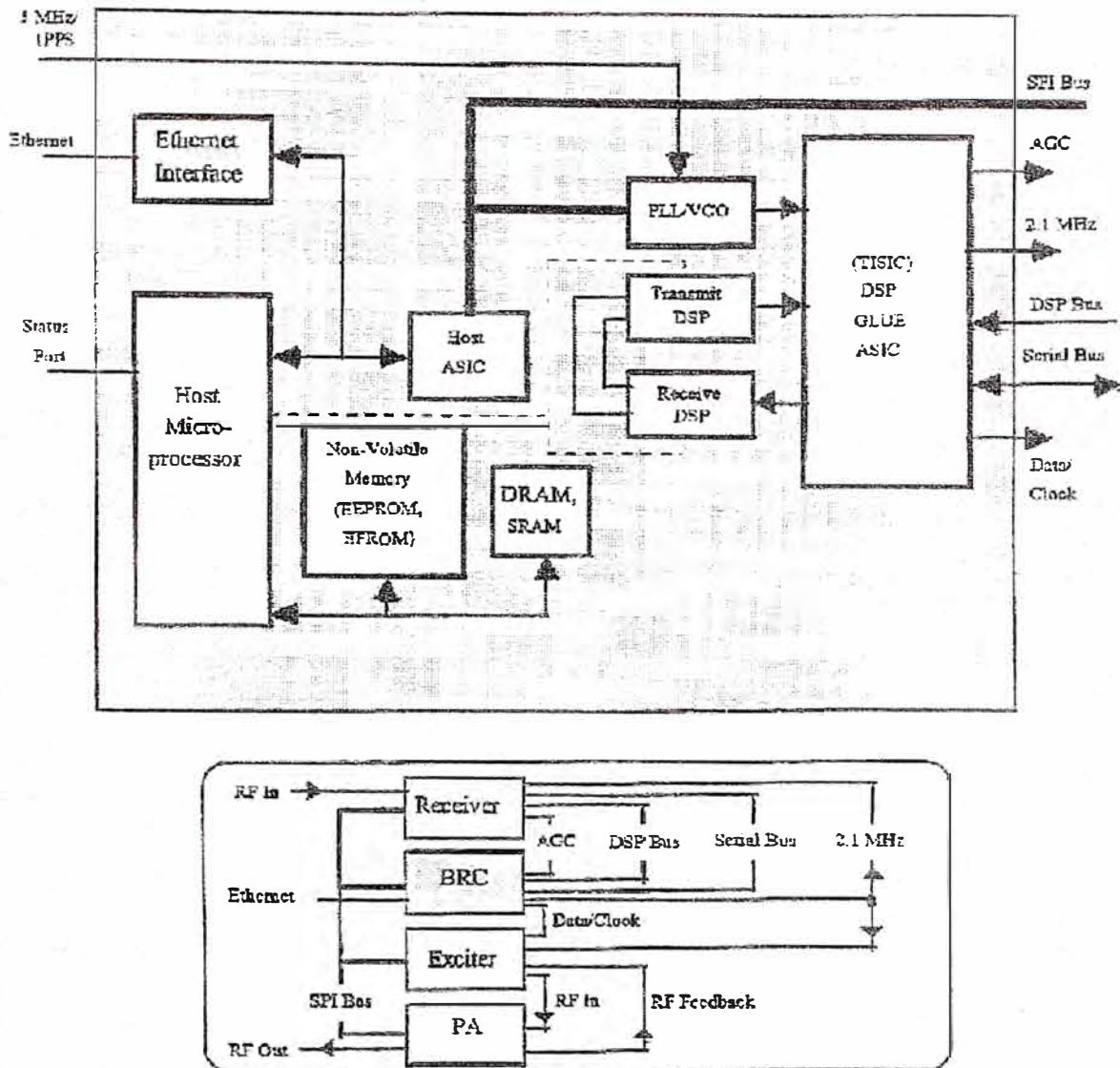


Figura 7.4.- Controlador de Radio Base

7.5 TEORÍA DE OPERACIÓN DE LA RADIO BASE – EXCITADOR:

El excitador, en conjunto con el Amplificador de Potencia, provee las funciones de transmisión para la BR. El módulo del excitador consiste de un circuito impreso, y el hardware asociado. El Excitador se interconecta a la tarjeta madre de la Radio Base mediante el conector DIN de 96 pines y uno o dos conectores RF.

7.5.1 Circuito Decodificador de Dirección:

Permite al BRC usar el bus de direcciones para controlar el Excitador. El BRC puede seleccionar un dispositivo específico en el Excitador específico vía el bus SPI para propósitos de control o comunicación de datos.

7.5.2 Circuito de Memoria:

Consiste de un EEPROM localizado en el Excitador. El BRC ejecuta todas las operaciones de lectura y escritura de memoria vía el bus SPI. La información guardada en este dispositivo de memoria incluye el número de kit, número de revisión, la escala específica del modulo y los factores de corrección.

7.5.3 Circuito Convertidor A/D

Las señales análogas de varios áreas a través del Excitador son alimentadas al convertidor A/D. Estas señales análogas se convierten a digitales y salen al BRC vía las líneas SPI al pedir las el BRC. Todas las señales son monitoreadas periódicamente por el BRC. Algunas de las señales monitoreadas incluyen los voltajes regulados, el vatímetro externo, el circuito PLL, el circuito AGC, y otras señales internas.

7.5.4 Circuito Tranlin IC

En una interfaz entre el excitador y el BRC. Señales digitalizadas se envían por el bus de datos DSP desde el DSP del BRC al Excitador. El Tranlin IC convierte la data de banda básica recibidas del BRC al 1er IF (118,5 MHz). También convierte una señal de retorno IF desde el excitador IC a los datos banda base. El bus SPI se usa para comunicar con el Tranlin IC. El bus SPI sirve como una conexión

bidireccional de propósito general entre el BRC y otros módulos de la BR, incluyendo el Excitador.

7.5.5 Circuito Excitador IC:

Interactúa directamente con el Tranlin IC para ejecutar conversiones desde el 1er IF a la frecuencia de operación transmisión programada. El retorno RF desde el PA es convertido y enviado al Tranlin IC para convertirlo a datos de banda base que calcula el retorno Cartesiano.

7.5.6 Circuito Sintetizador

Consiste de un PLL IC y los circuitos asociados. La salida de este circuito se combina con el VCO de 970 MHz para entregar una señal Oscilador Local (LO; local oscillator) al Excitador IC para la segunda conversión de la frecuencia de transmisión programada. Esta señal también se usa para la primera conversión de la señal de retorno desde el PA.

7.5.7 Oscilador de Voltaje Controlado 970 y 237 MHz (VCO):

El Oscilador de 970 MHz genera 2 frecuencias de inyección para el excitador IC. La frecuencia de salida depende de la frecuencia de transmisión programada del BR.

El oscilador de 237 MHz entrega una señal LO para el Tranlin IC par la primera conversión y para a segunda conversión de la señal de retorno. A su vez también la radio base cuenta con un circuito regulador, que entrega 3 voltajes regulados de +5VDC,+10 VDC y 11,8 VDC; y además cuenta con un amplificador RF lineal, la cual amplifica la señal RF del excitador a un nivel apropiado para el PA.

Base Radio Operation

Exciter

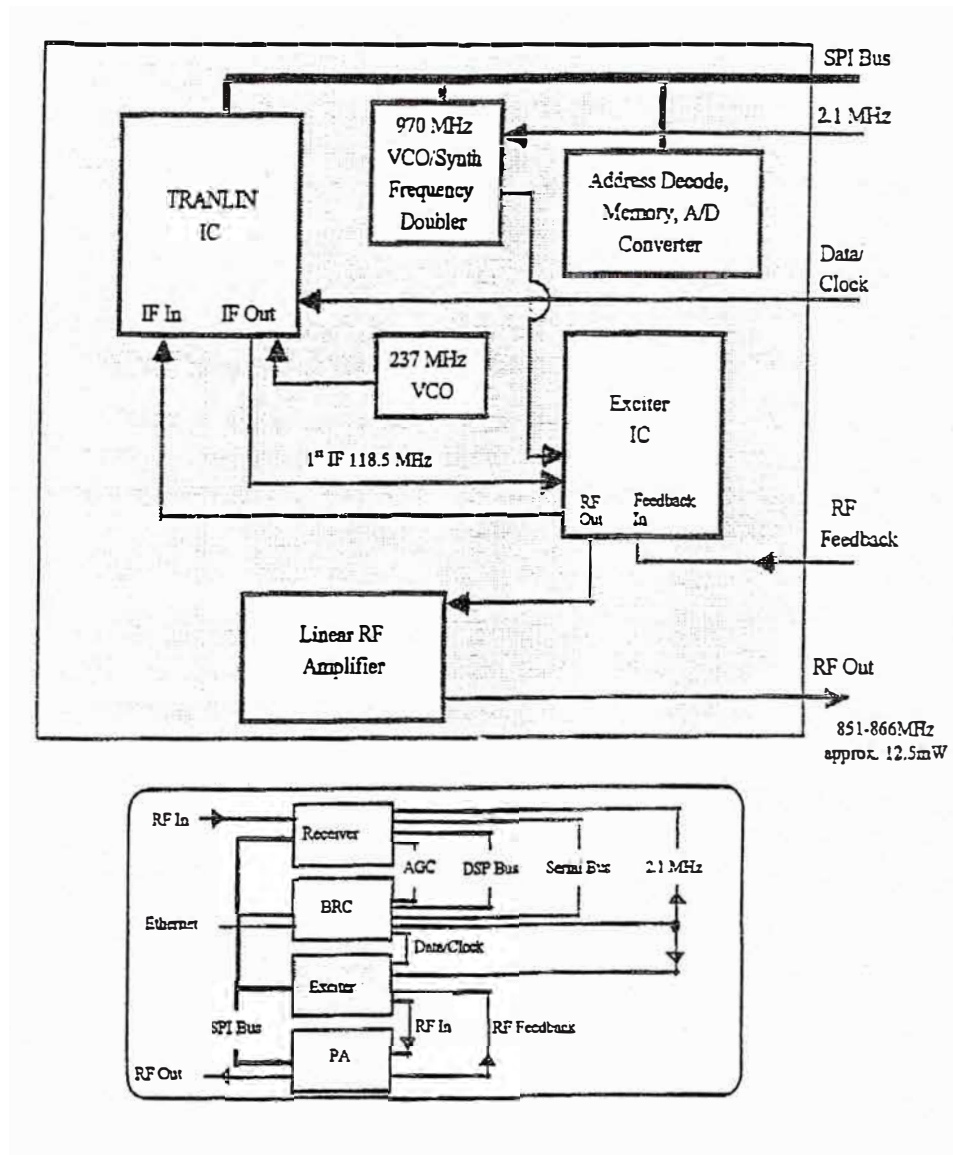


Figura 7.5.- Modulo Excitador de la Radio Base

7.6 TEORÍA DE OPERACIÓN DE LA RADIO BASE –AMPLIFICADOR DE POTENCIA:

EL PA, en conjunto al excitador, provee funciones de transmisión para el BR. El PA acepta la señal RF modulada de bajo nivel desde el excitador y la amplifica para transmisión vía el conector de salida RF.

El BR esta disponible tanto con un PA de 40W o con 70W. El PA de 40W contiene tres módulos híbridos, dos tarjetas PCB. El PA de 70 W contiene 4 módulos híbridos, dos tarjetas PC.

El PA se conecta al chasis de la tarjeta madre mediante un conector DIN de 96 pines y tres conectores RF.

7.6.1 Módulo Controlador Lineal (LDM):

El LDM amplifica la señal RF de bajo nivel del excitador. EL LDM consiste de un amplificador cascada de cuatro etapas. Esta salida se alimenta al Splitter RF/ Tarjeta de Distribución DC.

En los PA de 40 y 70 W, la señal RF es de aproximadamente 12,5 y 25 mW respectivamente. EL LDM en un PA de 40W amplifica la señal a 8,5 W aprox. (en un PA de 70W, amplifica a 17 W)

7.6.2 Splitter RF/ Tarjeta de Distribución DC

En el PA de 70W, la porción splitter RF de esta tarjeta acepta la señal amplificada del LDM. Una función primaria de este circuito es dividir la señal en dos caminos separados. Estas dos salidas se alimentan directamente a dos módulos finales lineales separados donde la señal RF serán amplificadas luego.

En el PA de 40W, esta placa rutea la señal RF desde el LDM a un simple LFM. EL PA de 40w no contiene circuitos RF Splitter.

7.6.3 Módulo Final Lineal (LFM):

En el PA de 40W, la señal RF de la salida de la Tarjeta de Distribución DC entra directamente al LFM para la amplificación final. En el PA de 70W, la señal RF desde las salidas del Splitter RF entran directamente al LFM para amplificaciones finales. El LFM contiene dos PAs que amplifica la señal de salida igual a aproximadamente 50 y 85W promedio para PAs de 40W y 70W respectivamente. La señal amplificada se envía directamente al Circuito Combinador RF para la distribución final.

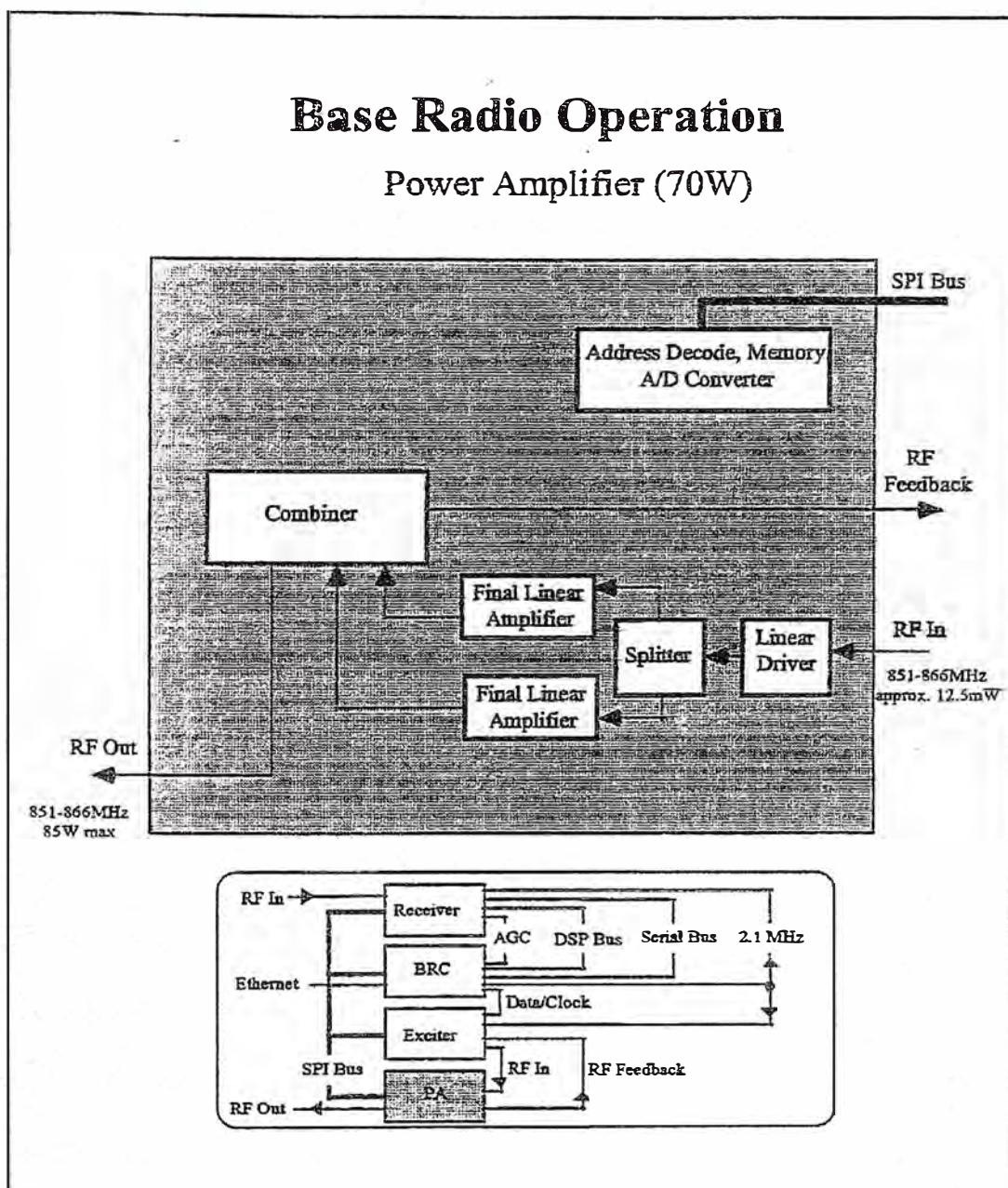


Figura 7.6.- Amplificador de Potencia de la Radio Base

7.7 COMPONENTES DE GABINETE RF – SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RF DUPLEXED (RFDS)

Descripción

Es un sistema de distribución RF de tres antenas. Los Duplexers permiten que una vía de transmisión (TX) y una vía de recepción (RX) compartan una antena común.

Un total de tres duplexers se encuentran dentro de este sistema de distribución.

Los RFDS duplexeds contienen distintas Unidades Reemplazables de Campo (FRUs), incluyendo:

- 1) Tres Amplificadores RF de Bajo Ruido.
- 2) Un Módulo Suministrador de Potencia.
- 3) Hasta dos Ensamblados de Expansión Híbridos.

7.7.1 Operación de Recepción:

La banda de recepción de cada duplexer contiene un Amplificador RF de Bajo Ruido (LNA) que alimenta un divisor (splitter) de seis vías, el cual es capaz de manejar hasta cinco receptores operando en el rango 806-821 MHz para cada antena. El sexto puerto no lo usa el ETBS y siempre tiene una carga resistiva de 50 ohmios.

En un emplazamiento diverso de dos ramas, sólo se usan dos de los tres amplificadores RF. En uno de tres ramas se utilizan todos, los tres amplificadores.

7.7.2 Sistema Amplificador Tipo Torre Duplexed

La opción TTA duplexed aumenta la cobertura del sistema de un ETBS al proveer una ganancia incrementada del receptor, y por ello, aumenta el área de cobertura.

El TTA Duplexed recibe +24 VDC de la Bandeja Suministradora de Potencia DC a través de un inyector DC el cual se inserta en un cable RF Tx/Rx. El TTA Duplexed contiene un duplexer el cual provee aislamiento de la señales Tx y Rx. El Puerto De Prueba TTA permite la inyección de una señal de referencia en la banda receptora. Esto se usa para calcular la ganancia de recepción de un EBTS.

7.7.3 Operación de Transmisión:

La banda de transmisión de cada duplexer consiste de un aislador de dos etapas y un filtro pasa bajo. Cada duplexer está sintonizado para aceptar una entrada de un rango de 851-866 MHz.

Usualmente, sólo hay una señal de transmisión por duplexer. Donde hay más de dos BR en un emplazamiento de dos ramas o donde hay más de tres BR en un emplazamiento de tres ramas, se necesita ensamblar una expansión, la cual permitirá que dos transmisores sean combinados juntos antes de ser enviados por el duplexer.

7.7.4 Ensamble de expansión:

Una expansión adicional del transmisor puede enviar una transmisión extra por la antena 1 o la 2 mediante el uso de un acoplador híbrido.

- 1) En un emplazamiento de dos ramas, se necesitaría una expansión cuando exista un tercer Radio Base. La unidad de expansión enviaría las señales de los BR1 y BR4 por a Antena 1; si se agregase un cuarto BR entonces se necesitaría una expansión extra, de tal modo de enviar las señales de los BR2 y BR4 por la antena 2.
- 2) Cuando el emplazamiento es de tres ramas, al existir un 4to BR se necesitaría una expansión, pero el máximo solo puede ser de 5 BRs, enviando por la antena 1 los BR1 y BR4, por la antena 2 los BR2 y BR5 y finalmente por la antena 3 el BR3, todo esto en el caso de un gabinete RF de tres ramas.
- 3) Se puede expandir asimismo los gabinetes RF hasta un máximo de 12 Radios Base.

7.7.5 Acopladores, Monitores de potencia, y Alarmas:

Un acoplador bidireccional se instala en cada puerto de antena de los duplexers.

- 1) El acoplador bidireccional proporciona una vía para que los monitores de potencia lean las mediciones de potencia enviada y reflejada desde la antena.

Los monitores de potencia miden las medidas de potencia y las convierten en voltajes DC de salida. Estos voltajes son enviados al BR apropiado donde se usan para determinar las lecturas de potencia enviada y reflejada. También se usan para calcular el VSWR de un puerto de antena particular.

Dos pares de relays de cierre están presentes en los RFDS para las alarmas. Una salida de diagnóstico de alarma esta disponible para ambos suministros de potencia y el otro para cada uno de los amplificadores de distribución de los RF. Al detectarse una condición de alarma, las salidas de alarmas se abrirán. La señales de alarma se

dirigen desde el conector DB-25 en el RFDS al conector ALARMA / MON en el Panel de Conexiones, donde se conectan al iMU.

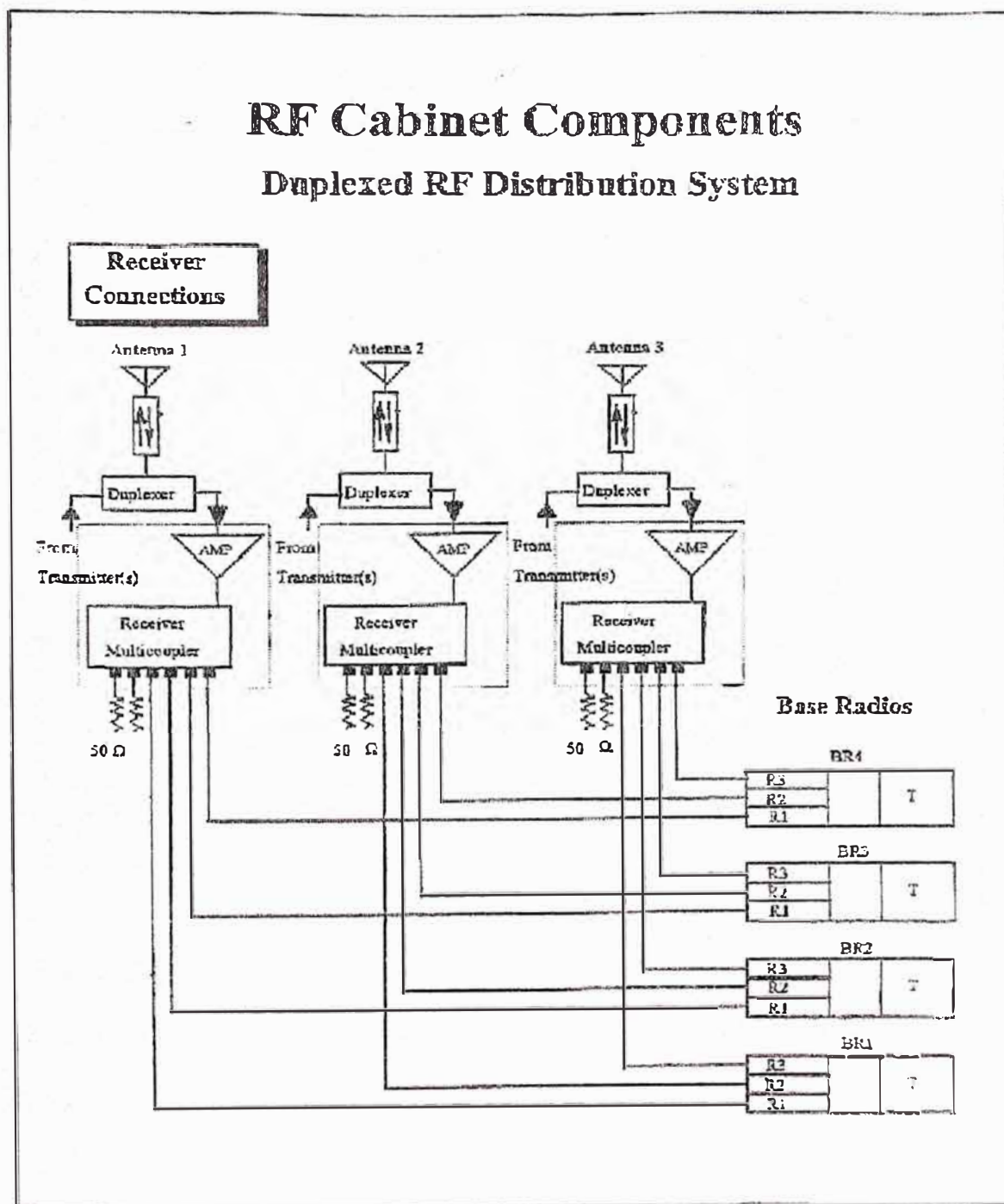


Figura 7.7.- Sistema de Distribución RF Duplexed

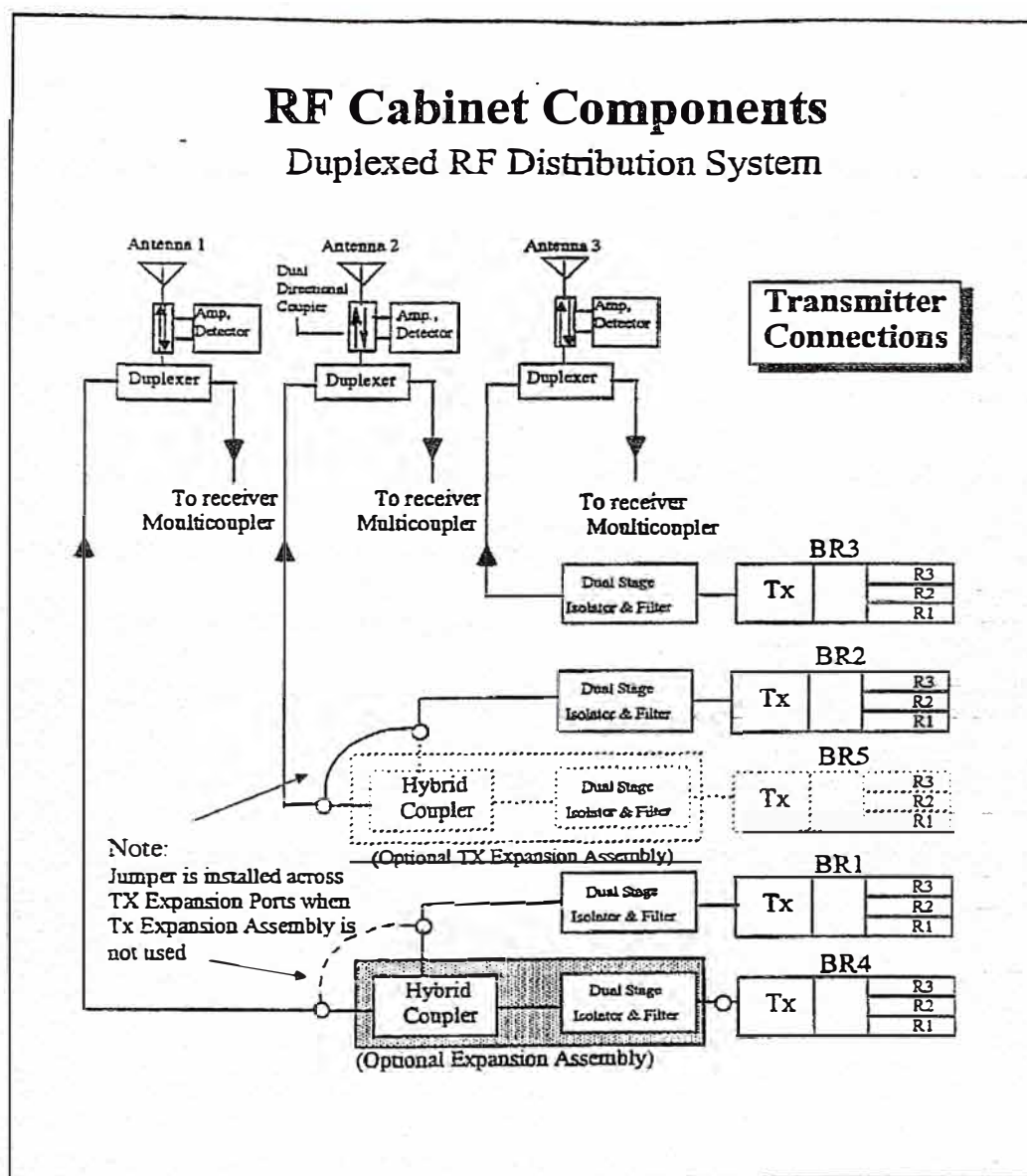


Figura 7.8.- Sistema de Distribución RF Duplexed, conectado los Transmisores

7.8 COMPONENTES DE GABINETE RF – SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RF GEN 4

El RFDS Duplexed GEN 4 en un sistema duplexing / combinador híbrido y receptor multiacoplador de 800 MHz.

El RFDS Duplexed GEN 4 emplea combinaciones cascadas en un diseño compacto modularizado. Esta modularización, junto a un esquema combinador basado alrededor de la modularización, permite expansiones con un mínimo de componentes extras.

- 1) Hasta 6 Brs por gabinete RF.
- 2) 18 BRs en un emplazamiento de tres ramas.
- 3) Se puede obtener 24 BRs en un emplazamiento de tres ramas al usar una antena separada de transmisión en el cuarto gabinete de expansión.

El RFDS Duplexed GEN 4 contiene varios FRUs:

- 4) Una bandeja Rx LNA / Multiacoplador, que consiste de los siguientes FRUs:
 - Tres ensambles multiacopladores / amplificadores (4 vías) primarios.
 - Tres ensambles multiacopladores / amplificadores (6 vías) de expansión.
 - Dos suministradores de potencia
 - Panel de Alarmas
 - Tarjeta de Interfaz Entrada /Salida
- 5) Un Deck combinador dual de 3 vías con aislamiento
- 6) Un Deck combinador triple de 2 vías sin aislamiento
- 7) Una bandeja de alarma para TTA

GEN 4 RF Cabinet

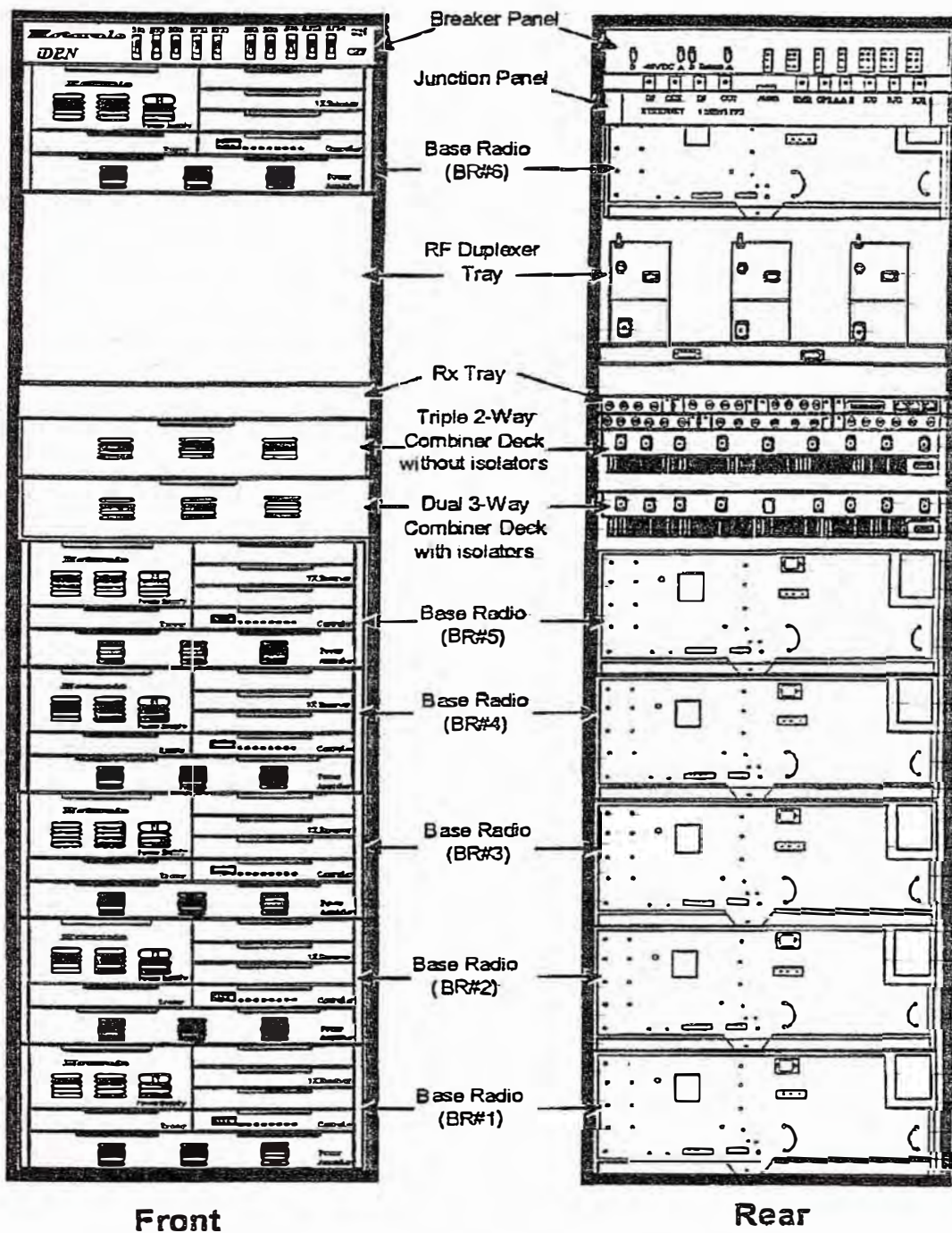


Figura 7.9.- Sistema de Distribución de los Gabinetes de GEN 4

7.8.1 Operación de Recepción:

Cada rama de recepción del RFDS Duplexed GEN 4 usa un Multiacoplador Primario y un Multiacoplador de expansión local. Ambos ensambles usan una combinación Amplificador / Multiacoplador para convertir una señal de recepción simple en varias señales de recepción media múltiple. Ambos ensambles también tienen tres ramas de recepción idénticas. El primer multiacoplador tiene cuatro puertos de salida por rama de recepción. Un puerto de salida alimenta el gabinete RF local y los otros tres puertos alimentan los gabinetes de expansión. La salida del puerto receptor local (R1) es alimentada al multiacoplador de expansión local.

El Multiacoplador de expansión local usa un LNS y un divisor de 6 vías para entregar señales Rx1 al gabinete de radios base del RF principal. El divisor toma la señal Rx1 del Multiacoplador Primario y provee seis salidas receptoras de expansión (E-R1 a E-R6). Las seis salidas respectivamente alimentan los receptores Rx1 en el gabinete de radios base del RF principal. En sistemas que usan menos de seis BRs, los puertos vacíos tienen una carga resistiva de 50 ohmios.

7.8.2 Operación de Transmisión:

El Deck Combinador Dual de 3 Vías, provee combinación y aislamiento de múltiples señales Tx desde los BRs. El deck consiste de dos circuitos impresos que proveen funciones de filtrado y combinado. Las tarjetas de circuitos también contienen dispositivos discretos.

Las señales de transmisión de los BR 1 a 3 (Tx1 a Tx3) se aplican a la primera de las dos secciones del Deck Combinador Dual de 3 Vías. Cada sección del deck combina tres entradas Tx en una línea. Las señales Tx1 A Tx3 se aplican a través de un aislador de etapa simple. Desde los aisladores, la señales se pasan por filtros de armónicos y luego son combinados por un acoplador Wilkinson de tres entradas. La salida del acoplador es entonces alimentada a la entrada del Duplexer Tx ANT 1.

Los BR 4 a 6 se transmiten a través de Tx4 a Tx6 y se aplican a la segunda sección del Deck Combinador Dual de 3 Vías. La salida del segundo acoplador Wilkinson se alimenta a la entrada del Duplexer Tx ANT 1.

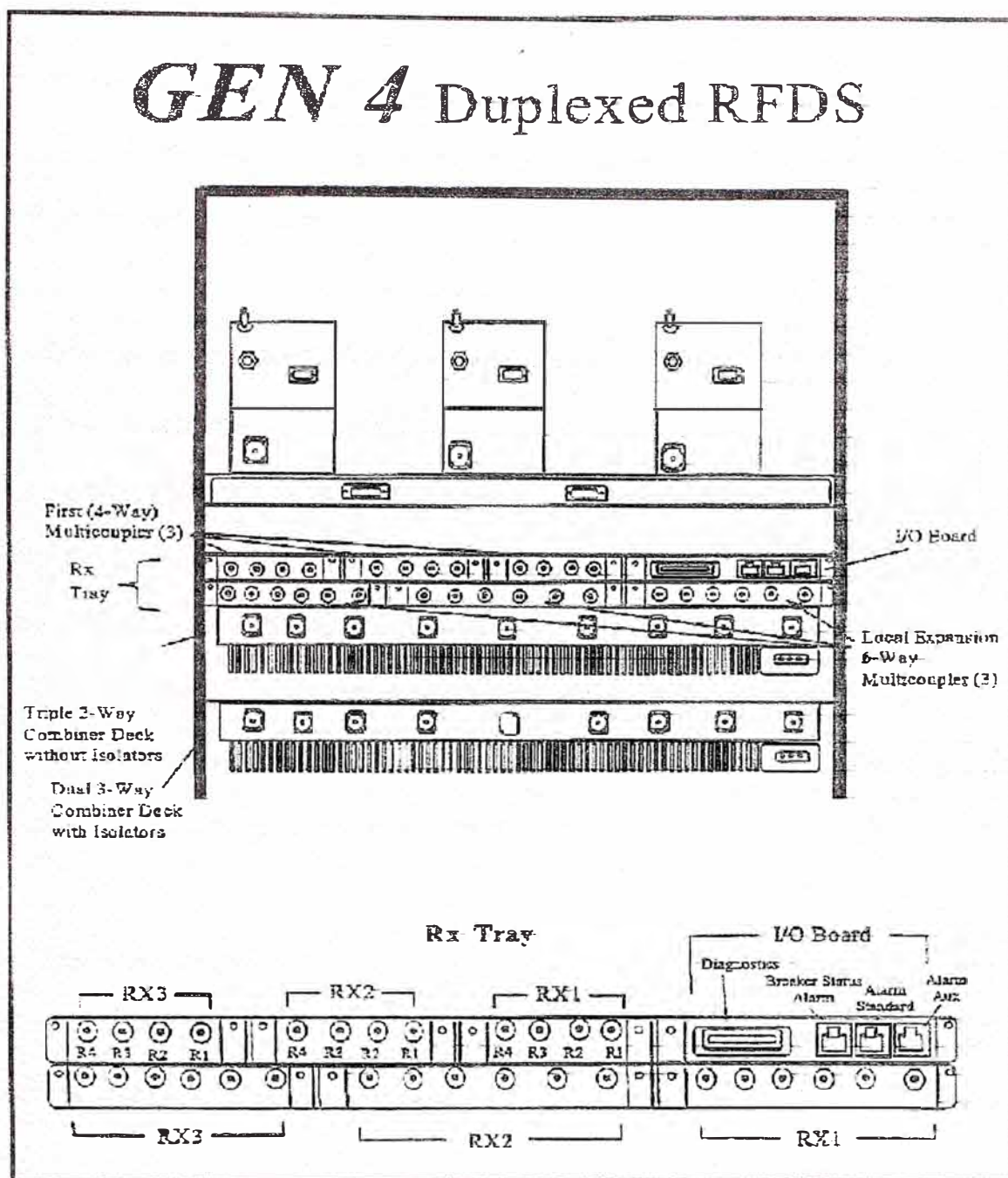


Figura 7.10.- Recepción del RFDS Duplexed GEN 4

7.9 EL CONTROLADOR LOCAL INTEGRADO

El iSC es el controlador local y la puerta de comunicaciones entre el EBTS y el MSO. El iSC controla los radios base RF vía una LAN. Se comunica con los elementos de Red del MSO vía T1 / E1, consiste al menos de dos partes:

- 1) Controlador (iSC)
- 2) Unidad de Monitor iDEN (iMU)

La mayoría de sistemas están configurados con dos Controladores (un principal y uno de repuesto) y un iMU.

Un controlador consiste de los siguientes módulos:

1) Una tarjeta madre PowerPC™ :

➤ El Controlador se centra alrededor de la tarjeta madre PowerPC™. Unas un chip a 100 MHz. También incluye puertos para tarjetas PCI e ISA. El CPU del PowerPC, la memoria, y los puertos de expansión se encuentran en la tarjeta madre.

La tarjeta madre también proporciona potencia DC a las tarjetas periféricas.

- La memoria son SIMMs de 72 pines. La tarjeta madre tiene 4 ranuras SIMM para DRAM y puede aceptar hasta 128Mb.

2) Pantalla Frontal:

➤ La tarjeta de la pantalla frontal proporciona conectores para acceso de servicio y LEDs rojos, amarillos y verdes para todos los grandes sub-sistemas del iSC.

3) Unidad Suministradora de Potencia:

➤ Esta recibe entradas de -40 a -60 VDC y entrega +5, -5, +12 VDC a la tarjeta madre.

4) Tarjeta ISA de Referencia Local (SRI):

➤ Es una referencia de frecuencia temporal que entrega al EBTS con información exacta de frecuencia y tiempo.

5) Tarjeta T1 PCI / E1 PCI (STP / SEP)

➤ El STP (ó SEP) provee a la red local una interfaz entre el controlador y la extensión T1(ó E1)

➤ Es una tarjeta compatible PCI que se adapta al slot PCI de la tarjeta madre

➤ La tarjeta STP es una tarjeta de interfaz T1 ó E1 canalizada y soporta conexiones a un T1 ó un E1.

➤ La tarjeta STP también integra muchas funciones de la Unidad de Servicio del Canal (CSU) usadas en otros sistemas.

6) LAN Ethernet PCI (ELP)

Provee la interfaz entre el Controlador y los BR. Es una tarjeta compatible PCI que se adapta al slot PCI de la tarjeta madre

➤ Tarjeta de protección de transitorios T1 / E1- Proporciona una interfaz física a la red (MSO) y condiciona las señales. La T1 se direcciona primero al circuito de protección de transitorios antes de ser procesada por la tarjeta STP. El circuito protege la tarjeta STP de sobretensiones en la línea T1.

➤ Tarjeta de Protección de transitorios Serie / Paralela- Proporciona protección de transitorios a los datos I/O serie / paralelos.

7) Expansiones

Están disponibles un slot PCI y dos ISA adicionales para uso futuro.

7.9.1 Switches Frontales:

- 1) Energía - un switch de apagado encendido para la PC.
- 2) Reinicio de la PC - un botón que reinicia el CPU Controlador cuando se pulsa.

7.9.2 Conectores Frontales

- 1) Enchufes de Acceso a la Red - tres sets de estos enchufes se encuentran a mano para conectarse a la red T1.
- 2) Puerto BNC de Monitoreo - provee acceso para monitorear las señales de tiempo y frecuencia (5MHz / 1PPS)
- 3) Conexión DB9 de Acceso a Servicio - proporciona acceso a los puertos serie para comunicaciones con una computadora de servicio.

7.9.3 Indicadores

La tarjeta de la pantalla frontal provee medios para monitorear la operación del Controlador.

7.10 EL CONTROLADOR LOCAL INTEGRADO – TARJETA ISA LOCAL DE REFERENCIA

La tarjeta ISA de referencia (SRI) es un módulo de referencia de tiempo y frecuencia que es compatible con el bus de la computadora tipo ISA. El SRI está formado por dos grandes componentes:

- 1) Un Oscilador de Estabilidad Ultra Alta
- 2) Un Receptor GPS

El Oscilador proporciona la referencia de frecuencia, y el GPS proporciona la referencia de tiempo además de fijar el oscilador para eliminar el deterioro y obtener una estabilidad de alta frecuencia.

La salida frecuencia de referencia a los BRs es una señal combinada de 5MHz / 1PPS con niveles de voltaje compatibles a los transistores TTL. El driver de salida es capaz de manejar 100 metros de cable coaxial con una carga de 50 ohmios al final.

7.10.1 Teoría de Operación

La salida del GPS es una señal a 1 pulso por segundo (1PPS). Para adaptar el Oscilador de Estabilidad Ultra Alta (UHSO) al receptor GPS (GPSR), un contador mide el periodo de la señal de 1PPS. Un convertidor A/D modifica el UHSO de tal manera que el periodo de 1PPS es luego de un tiempo exactamente 1 segundo. Un UART acomoda la interfaz serie del GPSR en el bus ISA.

Un PLL digital está en el UHSO para suplir al sistema GPS en caso de falla.

7.10.2 Combinación 5MHZ / 1PPS

La combinación tiempo / frecuencia es compatible con los TTL con una salida cíclica de trabajo de 25% a 75%.

La señal combinada esta presente en los conectores OUT1 y OUT2. La onda cuadrada de salida tiene un nivel alto mínimo de 2.5 voltios y un nivel bajo máximo de 0.8 voltios. La salida puede manejar hasta 20 cargas de alta impedancia ($>100K\Omega$) espaciados como mínimo medio metro. Cada carga debe tener al menos una capacitancia de 10 pF.

El largo total del cable coaxial debe ser menor a 100 metros y debe tener como máximo una carga de 50 Ω .

7.10.3 Referencia de Tiempo

La proporciona el GPSR, el cual es un módulo separado del tablero del SRI.

7.10.4 Control de Redundancia

El SRI tiene un circuito controlador de redundancia para asegura que sólo la tarjeta SRI transmita datos hacia el cable coaxial de tiempo/frecuencia en cualquier momento.

7.10.5 Conectores

El SRI se conecta fácilmente a otros equipos para instalaciones y servicios rápidas.

7.10.6 Conectores de Control de Redundancia

El conector RJ48 se usa para control de espera con otro SRI. El extremo opuesto del cable conector se enchufa en el SRI en espera. Sólo un SRI está activo a la vez durante la operación normal.

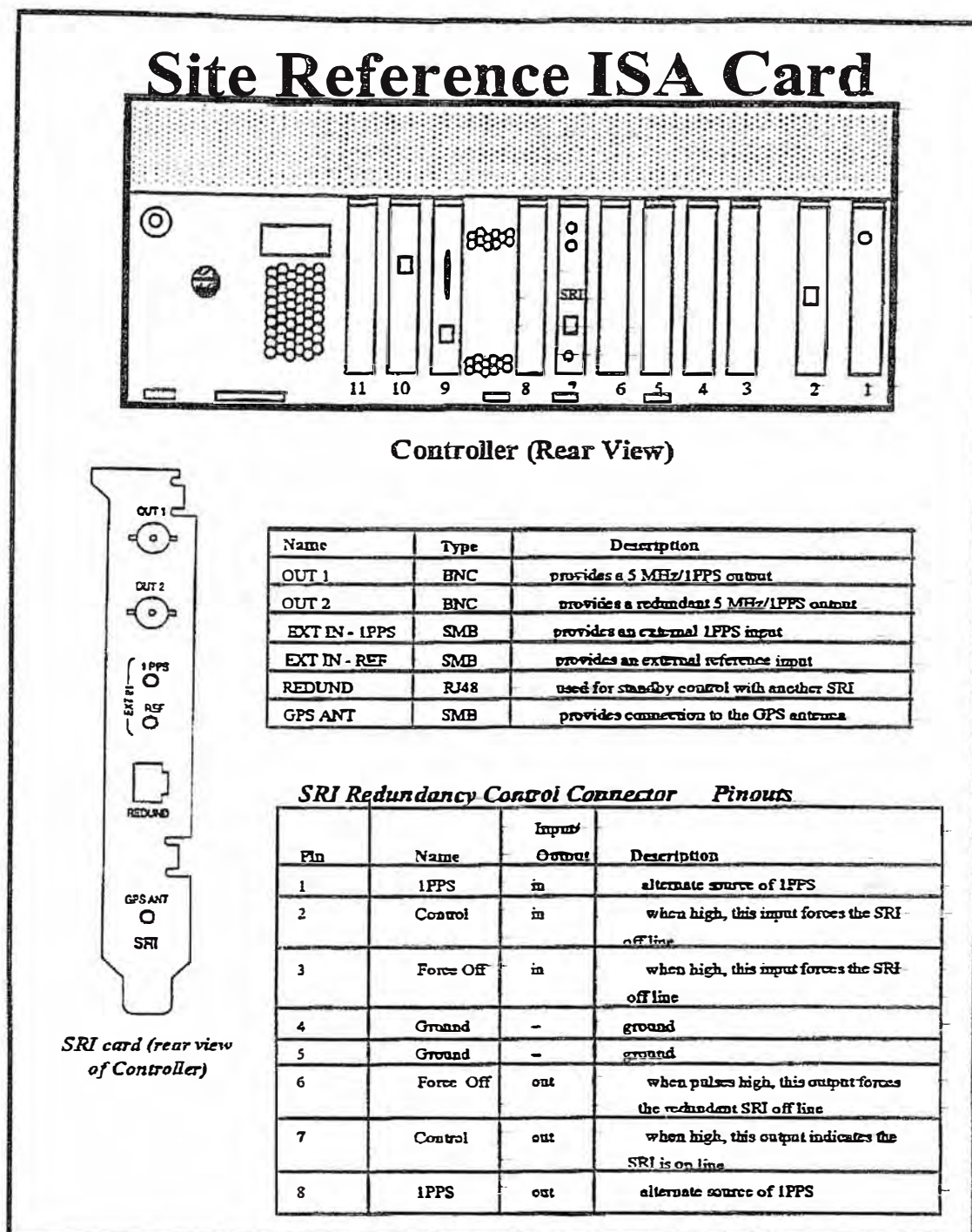


Figura 7.11.- Tarjeta ISA Local

7.11 EL CONTROLADOR LOCAL INTEGRADO – TARJETA T1 PCI

La tarjeta STP / SEP es una tarjeta de interfaz T1 / E1 canalizada. Esta interactúa a 64Kbps DS0 donde 24 / 30 DS0s forman un T1 / E1.

El STP soporta 24 canales. La voz comprimida para interconexión se envía en un formato de 16 Kbps. La voz de envío y datos son enviados en un formato regulador de cuadro. Cada STP soporta una conexión T1.

7.11.1 Switch

El switch de presión inicia los lazos de retorno de la red.

7.11.2 Teoría de Operación

La tarjeta STP es una tarjeta esclava PCI de un ancho de 32 bits de datos que interactúa el sistema al MSO. La tarjeta STP contiene un chip controlador PCI que ejecuta las funciones relativas al interfaz del bus PCI.

Para interactuar una línea T1, la tarjeta STP contiene 4 controladores DIC, un controlador LAPD, un protocolo T1, y una unidad interfaz T1

7.11.3 Control de Redundancia:

La tarjeta STP tiene un circuito de control de redundancia para asegurar que solo una tarjeta STP transmita datos al T1 en cualquier momento. Las conmutaciones activo / espera se obtienen bajo control de software. La conexión hardware se obtiene por medio del enchufe RJ48 en la parte posterior de la tarjeta.

7.12 EL CONTROLADOR LOCAL INTEGRADO – TARJETA ETHERNET LAN PCI

La tarjeta ELP proporciona transferencias eficientes de grandes cantidades de datos entre los controladores iSC y los Radios Base a altas velocidad (100 Mbps) El tráfico ethernet incluye:

- 1) Información de control de los BR.
- 2) Voz comprimida y datos hacia / desde los BR.
- 3) Código de descarga a los BRs
- 4) Estadísticas de rendimiento desde los BR.

7.12.1 Teoría de Operación

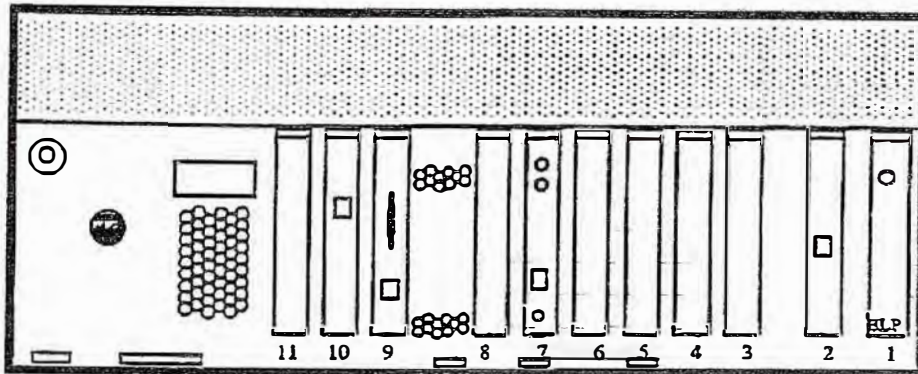
El ELP contiene un controlador Ethernet para ambas velocidades: 100 Mbps y 10 Mbps. El ELP del EBTS solo soporta una velocidad de 10 Mbps.

El controlador ELP proporciona un interfaz de 7 cables para un decodificadora 10 Mbps

Un ROM serie guarda la dirección Ethernet que es única para cada placa.

Hay un conector BNC etiquetado 10 Mbps en el ELP para conectarte al Ethernet.

Ethernet LAN PCI Card



Controller (Rear View)



ELP Card (Rear View)

Figura 7.12.- Tarjeta Ethernet LAN PCI

7.13 UNIDAD DE MONITOREO IDEN

El iMU combina la funcionalidad del sistema de alarma ambiental iDEN (EAS) y el Radio Monitor Base (BMR)

7.13.1 Funcionalidad del EAS:

El iMU proporciona una localización central para el procesamiento de señales de alarma. El iMU monitorea las condiciones ambientales del emplazamiento, incluyendo:

- 1) Energía AC
- 2) Alarmas de humo
- 3) Alarmas de intrusos
- 4) Luz de la torre de la antena, etc.

El cableado de la alarma también se direcciona desde el equipo EBTS y suministra energía directamente al iMU. Todas las alarmas son enviadas al iSC y guardadas en memoria.

7.13.2 Funcionalidad BMR:

El iMU también contiene el BMR del iDEN. El BMR se usa para verificar funcionalmente de equipos de red fijos dentro del sistema iDEN

7.13.3 Unidad de suministro de energía

Acepta una entrada nominal de -48 VDC y proporciona los voltajes DC internos necesarios.

7.13.4 Teoría de Operación

El iMU proporciona una interfaz directa entre el iSC y varias alarmas localizadas, asimismo provee las interfaces I/O entre su unidad de suscritores internos, el controlador y un teléfono móvil y verifica la funcionalidad del FNE.

1) El iMU esta configurado para:

- 48 entradas para sensores de contacto
- salidas para relays de cierre

Cada modulo I/O provee 4000V de aislamiento entre tierra y el circuito de control sensible.

El iMU y el controlador local interactúan en una relación Amestro / Escalvo. El controlador envía comandos al iMU para determinar el estado de las entradas de las alarmas o fijar el estado de las salidas de las alarmas. El iMU continuamente revisa el estado de las alarmas asegurándose que las alarmas sean consistentemente monitoreados.

7.13.5 Interfaz Serie / Paralelo

El iMU se comunica con ambos controladores, principal y reserva, por una interfaz serie RS-232 y una paralela IEEE 1284. Hay dos grupos de conectores en la parte trasera del iMU para interactuar ya sea con el controlador A o con el B.

7.14 UNIDAD DE MONITOREO IDEN – RADIO MONITOR BASE (BMR)

El BMR es una unidad iDEN suscritora de emplazamiento fijo, auto-contenida. Se usa para verificación funcional de los equipos de red fijos en el sistema iDEN. La funcionalidad del BMR se integra con el iMU.

7.14.1 Interfaz de Descarga:

Se necesita software y hardware especial para programar un BMR. En hardware se necesita un cable modular especial DB-25 a 8-pines. Cuando el cable se inserta en el puerto de descarga, esta empieza y el LED de Descarga se enciende para indicar que el BMR no está en estado normal de operación. Una vez que se acaba la descarga y se desconecta el cable, el LED se apaga.

Una unidad suscritora móvil se monta dentro del equipo iMU para la función BMR. El suscriptor es un controlador microprocesador, full duplex, unidad móvil de producción conteniendo software especial para usar dentro del sistema. El BMR debe acceder también a una celda co-localizada solamente.

7.14.2 Prueba del BMR:

Cada BMR se debe disponer como un suscriptor distinto en su propia flota en el DAP. El BMR IMEI necesita estar en la base de datos del DAP, y el IMSI necesita estar en la base de datos del MSC.

La prueba se desarrolla de la siguiente manera.

1. La prueba se puede iniciar desde el menú de administración del MNC NE.

➤ Un timer automático inicia una prueba al BMR 15 minutos después que el ACG empieza. 60 minutos después, se iniciará una nueva prueba.

2. Cuando la prueba se ha iniciado lo siguiente ocurre:

➤ La aplicación ACG BMR inicializa el BMR y lo registra.

➤ Un pedido de llamada privada es hecha en el canal de control al ID 65535

➤ Se tendrá éxito al retorno del error Usuario Desconocido desde el DAP por medio de la radio

➤ Esto permite un viaje completo redondo de prueba del transmisor BRM, por el sector receptor BR, el ACG, a través del relay de protocolo al Dap y el mensaje de vuelta exitosamente recibido en el BMR.

El resultado se retornara cuando una indicación de pasado o fallado mediante un “enveto SAP” del SNMP.

00 es éxito

0 es fallado

➤ EL BMR estará en Cab 1 Pos 1.

CAPÍTULO VIII

TWIN PACK PLUS TM-CE MÓDULOS DE RECTIFICACIÓN: INSTALACIÓN, AJUSTE E INICIO

8.1 INFORMACIÓN GENERAL

El sistema de poder Twin Pack Plus CE es la aleación de un estante montado y módulos de rectificación. Cualquier módulo de rectificación Twin Pack Plus CE puede ser utilizado en cualquier estante Twin Pack Plus CE. Este manual le suministra toda la información necesaria para instalar el módulo(s), hacer los ajustes requeridos, y luego iniciar el módulo(s).

Para asegurarse de que el equipo es recibido en un orden apropiado de trabajo los módulos de rectificación son embalados individualmente y son separados del estante para montar.

Los módulos de rectificación son ofrecidos en +12 VDC*, +/-24 VDC ó -48 VDC con una variación de 3000 o 1500 watts de salida.

Los módulos de 3000 watts producen una salida integra desde la fase singular CA fluctuando de 176 a 264 VAC, 45-65 Hz.

Los módulos de 1500 watts producen una salida integra desde la fase singular CA de entrada que fluctúa de 85 a 264 VAC, 45-65 Hz.

Todos los módulos de rectificación Twin Pack Plus CE serán capaces de operar y producir salidas integras expuestas a temperaturas que pueden variar de -40 C hasta +65 C.

8.2 INSTALACIÓN DEL MÓDULO DE RECTIFICACIÓN

Coloque el interruptor de ON/OFF ubicado en la parte superior derecha del módulo(s) de rectificación en la posición OFF. NOTA: El circuito ruptor DC de salida esta apagado. Este no puede ser puesto en la posición ON hasta que el módulo haya sido completamente colocado en el estante.

Comenzando del lado izquierdo del estante montado Twin Pack Plus TM, inserte la parte trasera del módulo de rectificación en la posición numero uno. Cuidadosamente empuje el módulo en el estante hasta que se detenga. Utilizando un desarmador de 7/16" o de 11mm, dele vuelta al tornillo de la parte superior central frontal del módulo en sentido horario hasta que este bien sujeto. Este tornillo tiene un mecanismo que conecta al estante, coloca el módulo de rectificación en su posición y coloca completamente el blindmate de entrada, salida y conectores de alarma. No ajustar demasiado.

No de Modelo	No de Parte	Volt. de Salida	Salida Corriente
MOD P4850TC-CE	9155100220	-48 VDC	50 A
MOD P24N100TC-CE	9155100221	+24 VDC	100 A
MOD P24100TC-CE	9155100222	-24 VDC	100 A

Tabla8.1.- Módulos de Rectificación de 3000 watts

No de Modelo	No de Parte	Volt. de Salida	Salida Corriente
MOD P4825TC-CE	9155100223	-48 VDC	25 A
MOD P24N50TC-CE	9155100224	+24 VDC	50 A
MOD P2450TC-CE	9155100225	-24 VDC	50 A
MOD P12N100TC-CE	9155100226	+12 VDC	100A

Tabla 8.2.- Módulos de Rectificación de 1500 watts

8.3 MODO DE OPERAR

Esta sección contiene la información necesaria para el inicio, normal operación y cierre del estante de poder Twin Pack Plus TM.

Las siguientes herramientas y prueba de equipo son requeridos para el procedimiento de inicio.

- 1) Desarmador estrella estándar de punta delgada

2) Herramienta potenciómetro de ajuste (GC Electronics modelo 8727 o algún equivalente)

3) Voltímetro de precisión digital (Precisión de +/-1 o alguno mejor)

La tabla 8.3 nos ofrece detallada descripción de los controles e indicadores, su respectiva operación y función.

Tipo de Control/ Indicador	Marcas	Funciones
Interruptor Manipulable	POWER ON/OFF	Hace posible el encendido / apagado manual para el rectificador y además el reseteo manual para el cierre de alto voltaje.
Interruptor Manipulable	FL/NL TEST (Full Load/no Load Test)	Usado para forzar al rectificador a una condición de carga completa (FL) o a no cargarse (NL) incrementando o disminuyendo la salida por un (1) voltio.
LED Verde	RECT OK (Rectifier OK)	Ilumina durante una operación normal

Tipo de Control/ Indicador	Marcas	Funciones
LED Verde	AC OK	Ilumina para indicar que el poder CA esta siendo percibido por el rectificador
LED Amarillo	OPEN RS (Open Remote Sense)	Ilumina si uno de los plomos sensores remotos se desconecta
LED Rojo	FAN FAIL (Fan Failure)	Ilumina si el ventilador refrigerante del rectificador falla
LED Rojo	RECT FAIL ALM (Rectifier Failure Alarm)	Ilumina si el módulo de rectificación esta fallando
LED Rojo	OPEN DC BRKR (Open DC breaker)	Ilumina si el circuito ruptor DC de salida esta en la posición OFF de apagado
LED Rojo	HIGH TEMP SD (High Temperature Shutdown)	Ilumina si el rectificador se apaga debido a la temperatura del radiador del semiconductor monitoreado dentro de los limites del alcance del rectificador 120 C (248 F)
LED Rojo	HIGH VOLT SD (High Voltage Shutdown)	Ilumina si el rectificador se apaga debido a una condición de alto voltaje de salida

LEDs verdes (columna de 10)	OUTPUT CURRENT 100% - 10%	De 1 a 10 LEDs se iluminan para indicar el porcentaje del actual estado de salida. Cada LED sucesivo representa un 10% adicional.
LED Amarillo y Potenciómetro	EQUALIZE/VOLT ADJ. (Equalize voltage indicator and adjustment point)	El LED ilumina cuando el rectificador esta en el modo de operación “ecualización”. El potenciómetro permite el ajuste de “ecualización” de voltaje.
LED Verde y Potenciómetro	FLOAT/VOLT ADJ. (Float Voltage indicator and adjustment point)	El LED ilumina cuando el rectificador esta en el modo de operación “flotación”. El potenciómetro permite el ajuste de “flotación” de voltaje.
Jaques de Prueba	RECTIFIER VOLTAGE +/-	La conexión apunta a un voltímetro de precisión externa digital para medir / colocar el voltaje de salida del rectificador.
Jaques de Prueba	REMOTE SENSE VOLTAGE +/-	La conexión apunta a un voltímetro de precisión externa digital para medir el voltaje en los plomos sensores remotos.

Tipo de Control/ Indicador	Marcas	Funciones
Interruptor DIP de seis posiciones	Posición 1 : EQ/FL Equalize/Float Posición 2 : LOAD SHARE Enable/disable Posiciones 3,4,5 & 6: HVS (High Voltage Shutdown)	Utilizado para escoger entre los modos de operación de ECUALIZACIÓN y FLOTACIÓN Utilizado para HABILITAR o DESABILITAR la carga compartida entre rectificadores en el mismo estante montado. Utilizado para colocar o ajustar el circuito de cierre de alto voltaje

Tabla8.3.- Controles e Indicadores

8.3.1 Inicio.

Encienda el módulo de rectificación de una sola vez. Utilice un taladro de 7/16” o de 11mm para asegurarse de que el rectificador esta totalmente instalado en el estante.

8.3.2 En el Estante de poder.

Asegúrese de que tanto como el interruptor ON/OFF y el circuito ruptor DC de salida ubicado al frente de cada módulo de rectificación esta apagado. Un interruptor DIP de seis posiciones (Paquete Dual en línea) esta ubicado en la parte frontal izquierda del rectificador. Utilizando el interruptor DIP del frente del módulo de rectificación, coloque el HVS en la posición deseada de voltaje, coloque el rectificador para FLOTACIÓN, y DESABILITAR el circuito de compartimiento de carga.

En la parte frontal del rectificador(es) observe que el LED(s) verde(s) etiquetado AC OK esta iluminado.

NOTA: A través de los circuitos dentro de los limites del rectificador, este LED ilumina para indicar que el poder CA esta presente para el rectificador. Para iluminar, sin embargo, se requiere de la presencia del poder DC en el bus. Este poder DC puede ser de cualquier otro rectificador operando en el sistema o de la batería estacionaria del sistema (si esta equipada).

8.3.3 Sistemas equipados con una batería estacionaria.

El LED verde AC OK iluminara cuando el poder CA sea aplicado y además la batería sea conectada a la planta de poder.

8.3.4 Sistemas no equipados con una batería estacionaria.

El LED verde AC OK iluminara cuando el poder CA sea aplicado y además :

- 1) El rectificador iniciado sea encendido (ON) y su circuito ruptor DC es encendido;
O SI NO
- 2) El rectificador iniciado sea apagado (OFF) pero otro rectificador en el sistema es encendido (ON), y su circuito ruptor DC de salida esta encendido, además suministrando poder DC al bus de salida.

Mueva el interruptor ON/OFF a la posición ON. Esto enciende la sección DC del rectificador. Mantener el circuito ruptor DC en la posición OFF. Todas las posiciones de voltaje pueden ser hechas antes de que la unidad este suministrando poder a la carga. Observe que el LED verde etiquetado FLOAT esta iluminado y que el LED rojo etiquetado OPEN DC BREAKER esta iluminado.

Ajuste el voltaje de flotación al nivel deseado. Utilizando los jaques de prueba etiquetados RECTIFIER VOLTAGE, conecte los plomos positivos (+) del voltímetro digital en el jaque de prueba positivo (+) y los plomos negativos (-) en el jaque de prueba negativo (-) de la parte frontal del rectificador. Mientras sé monitorea la lectura del voltímetro utilice la herramienta potenciómetro de ajuste para cambiar lentamente el potenciómetro de FLOTACIÓN a la posición deseada. La rotación en sentido horario del potenciómetro incrementa el voltaje; la rotación en sentido antihorario disminuye el voltaje.

Interruptor 3	Interruptor 4	Interruptor 5	Interruptor 6	HVS 48 volt.	HVS 24 volt.	HVS 12 volt.
0	0	0	0	61	30,5	15,25
0	0	0	1	60,5	30	15
0	0	1	0	60	29,5	14,75
0	0	1	1	59,5	29	14,5
0	1	0	0	59	28,5	14,25
0	1	0	1	58,5	28	14
0	1	1	0	58	27,5	13,75
0	1	1	1	57,5	27	13,5
1	0	0	0	57	26,5	13,25
1	0	0	1	56,5	26	13
1	0	1	0	56	25,5	12,75
1	0	1	1	55,5	25	12,5
1	1	0	0	55	24,5	12,25
1	1	0	1	54,5	24	12
1	1	1	0	54	23,5	11,75
1	1	1	1	53,5	23	11,5

Tabla 8.4.- Posiciones del Interruptor DIP

(1= UP/ON; 0= DOWN/OFF)

Un circuito HVS esta constituido dentro de cada módulo de rectificación para asegurarse de que la salida no se incremente. Los valores establecidos de la fabrica son 62.0 VDC +/-2.0 VDC para módulos de rectificación de 48 voltios, 31.0 VDC +/-2.0 VDC para módulos de rectificación de 24 voltios, y 15.5 VDC +/-1.0 VDC para rectificadores de 12 voltios.

Con el voltímetro externo en su lugar, deslice el numero uno del interruptor DIP hacia arriba (UP). El LED amarillo EQUALIZE se iluminara. Mientras sé monitorea la lectura del voltímetro, utilice la herramienta potenciómetro de ajuste para cambiar lentamente el potenciómetro de ECUALIZACIÓN a la posición deseada. La rotación en sentido horario del potenciómetro incrementa el voltaje; la rotación en sentido antihorario del potenciómetro disminuye el voltaje; vuelva a deslizar el numero uno del interruptor DIP hacia abajo (DOWN).

Encienda el circuito ruptor DC. Observe que el LED verde etiquetado RECT OK esta iluminado y que el LED meter esta trabajando (el LED rojo etiquetado OPEN DC BREAKER esta extinguido ahora. Conecte el voltímetro digital en los jaques de prueba sensores remotos y verifique que se encuentra en el voltaje deseado.

Habilitar el circuito paralelo forzado del rectificador deslizando el numero 2 del interruptor DIP a la posición de encendido (ON).

Apague el circuito ruptor DC de salida del rectificador y su interruptor manipulable POWER ON/OFF.

Esto completa el procedimiento de inicio. Repetir los pasos anteriores para todos los otros rectificadores.

8.3.5 Operación normal

Durante una operación normal, la condición de los controles e indicadores de cada módulo de rectificación es como sigue:

LED verde AC OK	Iluminado
Interruptor manipulable del rectificador ON/OFF	ON
LED verde RECT OK	Iluminado
OUTPUT CURRENT ammeter	LEDs del 1 al 10 iluminados
FLOAT verde	EQUALIZE
LED amarillo	Iluminado
LED rojo RECT FAIL ALM	Extinguido
LED rojo HIGH VOLT SD	Extinguido
LED rojo HIGH TEMP SD	Extinguido
LED rojo OPEN DC BRKR	Extinguido
LED rojo OPEN RS	Extinguido

Tabla 8.5 .- Operación normal para los controles

8.3.6 Cierre

El cierre o apagado del estante de poder Twin Pack Plus CE se realiza por un módulo de rectificación a la vez. Coloque el circuito ruptor DC de salida en la posición OFF

y deslice el interruptor ON/OFF en la posición OFF. Repítase para cada módulo de rectificación.

8.4 AÑADIR, QUITAR, O REEMPLAZAR MÓDULOS DE RECTIFICACIÓN

Los módulos de rectificación pueden ser añadidos, quitados o reemplazados mientras el estante esta en operación. No es necesario el cierre completo del estante o del sistema para añadir, quitar o reemplazar módulos de rectificación.

8.4.1 Añadir un Módulo.

Ubique el interruptor ON/OFF en la posición OFF del módulo de rectificación a añadir (su circuito ruptor DC de salida se apaga automáticamente). Coloque el rectificador en la posición FLOAT moviendo el numero uno del interruptor DIP hacia abajo (DOWN) o sea la posición FLOAT (FL). Determine la posición de cierre de alto voltaje deseada y, como se observa en la tabla 2, desplace los interruptores del 3 al 6 del interruptor DIP a las posiciones adecuadas.

Ubique el módulo en el primer espacio libre (desde la izquierda) y deslícelo en su posición. Utilizando un desarmador o taladro de 7/16" ó de 11mm, dele vuelta a la cabeza del tornillo ubicado en la parte frontal del módulo de rectificación en sentido horario hasta que se detenga. Esto pone en marcha el mecanismo de conexión del módulo que sitúa los conectores y asegura al módulo en su lugar.

NOTA: Un circuito de pre-carga CA limita el inrush (corriente de impulso) actual durante el mating de los conectores CA de entrada.

NOTA: Observe que el LED verde etiquetado AC OK en el módulo de rectificación esta iluminado. Si esta extinguido, abra la cubierta del compartimiento de cableado en la parte trasera y asegúrese de que el cable de entrada CA esta conectado a los terminales del bloque terminal para el rectificador. Si los cables están conectados encienda el circuito ruptor CA del panel de distribución CA. Si los cables no están conectados a estos terminales, será necesario traer otro juego de plomos CA al estante desde el panel de distribución CA.

Una vez que el módulo de rectificación esta montado en el estante, **siga el procedimiento de inicio.**

8.4.2 Quitar y Reemplazar un Módulo de rectificación

Quitar un Módulo. Coloque el especifico circuito ruptor DC de salida en la posición OFF y el interruptor ON/OFF en la posición OFF.

Permítale al rectificador vaciarse por un minuto antes de proseguir. Esto permite a los capacitadores del rectificador descargarse.

Utilizando un desarmador o taladro de 7/16" o 11mm, dele vuelta al tornillo ubicado en la parte frontal del módulo de rectificación en sentido antihorario hasta que se detenga. Esto desactiva completamente el mecanismo de conexión del módulo y desconecta los conectores blindmate. Deslice el módulo de rectificación hacia adelante para sacarlo del estante.

Reemplace un Módulo. Véase “Añadir un Módulo”

NOTA: No es necesario cerrar el estante completo para reemplazar el módulo malogrado por uno nuevo. Simplemente siga el procedimiento de como quitar un módulo de rectificación y a continuación el procedimiento de como añadir un módulo de rectificación para instalar uno nuevo.

8.5 AJUSTES

8.5.1 Ajustes

Corriente DC de Salida. Los siguientes rangos se aplican a los rectificadores indicados:

Modelo del Módulo de Rectificación	Corriente de Salida (Amperes)
MOD P4850TC-CE MOD P24N50TC-CE MOD P2450TC-CE	50 A de -40 C hasta +65 C
MOD P24N100TC-CE MOD P24100TC-CE MOD P12N100TC-CE	100 A de -40 C hasta +65 C
MOD P4825TC-CE	25 A de -40 C hasta +65 C

Tabla 8.6.- Ajuste Actual de Corriente de Salida

8.5.2 Límite de Corriente y Protección de Corto Circuito.

El rectificador se protege a si mismo de un corto circuito de salida limitando automáticamente la corriente de salida a, típicamente, el 105% del régimen de corriente. El rectificador resume automáticamente la operación normal cuando la condición de corto circuito es quitada. Este rectificador es también capaz de empezar en una condición de corto circuito.

8.5.3 Jaques de Prueba.

Dos pares de jaques conectores positivos (+) y negativos (-) están localizados en el frente de cada rectificador para proveer puntos de conexión para un voltímetro externo digital. Los jaques de prueba están protegidos de un corto circuito con resistencias de 5K. La pareja de jaques de la mano izquierda mide el voltaje de salida antes del circuito ruptor DC. La pareja de jaques de la mano derecha mide el voltaje en los sensores remotos.

8.5.4 Ajuste del Voltaje de Salida.

Los potenciómetros para colocar los voltajes de salida de FLOTACIÓN y ECUALIZACIÓN son usados conjuntamente con los jaques de prueba. Los ajustes preliminares son hechos con el circuito ruptor DC de salida en la posición OFF utilizando la pareja izquierda de jaques de prueba positivos (+) y negativos (-). Los ajustes finales se hacen con el circuito ruptor DC de salida en la posición ON utilizando la pareja derecha de los jaques de prueba. Deslizar el numero uno del interruptor DIP de seis posiciones situado al frente de cada módulo de rectificación para fluctuar entre los modos de FLOTACIÓN (hacia abajo) y la ECUALIZACIÓN

(hacia arriba). Los LEDs se iluminan para señalar el modo específico; verde para FLOTACIÓN y amarillo para ECUALIZACIÓN.

8.5.5 Cierre ajustable de Alto Voltaje con Reinicio Automático.

Cada módulo de rectificación está equipado con un circuito de cierre de alto voltaje (HVS) que tiene límites ajustables para el cliente. Este circuito HVS cerrará solamente un rectificador que suministre mucho más del 10% del régimen de corriente de salida. Un LED rojo al frente del módulo de rectificación se ilumina para indicar un cierre debido a una condición HVS. Cuando ocurre el cierre, el reinicio es inducido automáticamente por un circuito de reinicio. El rectificador se reiniciará automáticamente de 5 a 7 veces, a intervalos de 500 a 1000 milisegundos (seis reinicios a intervalos de 750 milisegundos es típico)

Si la condición de alto voltaje persiste durante los reinicios, el rectificador se apagará. Una vez que el rectificador se ha apagado es necesaria la inducción al reinicio. Esto se logra moviendo el interruptor del frente del rectificación a la posición OFF y luego ON otra vez, o desde una ubicación lejana conectando a tierra el cordón de reinicio del rectificador remoto localizado en el compartimiento de cableado del estante. Cualquier método resetea el circuito HVS provocando también el reinicio del rectificador. Este reinicio no afectará a los rectificadores operantes.

Un circuito de cierre de alto voltaje construido dentro de cada rectificador cerrará el módulo de rectificación sin tomar en cuenta la carga de salida. Este circuito está fabricado a 62.0 VDC +/- 2.0 voltios para rectificadores de 48 voltios; 31.0 VDC +/-

2.0 voltios para rectificadores de 24 voltios; 15.5 VDC +/- 1 voltio para rectificadores de 12 voltios.

8.5.6 Paralelización

Los rectificadores están equipados con un circuito de paralelización forzada. Este circuito forzará los rectificadores paralelos a compartir la carga hasta una diferencia en el voltaje rectificador de 0.7 voltios. La tolerancia en el circuito de carga compartida es 10%. Este circuito puede ser deshabilitado deslizando el numero 2 del interruptor DIP hacia abajo en la posición OFF.

8.5.7 Interruptor ON/OFF del Rectificador

Cada rectificador esta equipado con un interruptor ON/OFF que se utiliza para encender y apagar la sección de salida del rectificador. Durante la operación normal este interruptor debe encontrarse en la posición ON. Este interruptor es también utilizado para resetear localmente todos los circuitos de cierre.

8.5.8 Circuito Ruptor DC de Salida.

Cada rectificador esta equipado con un circuito ruptor DC de salida. Un aparato de bloqueo protege a este circuito ruptor de ser encendido previamente o durante la instalación del estante. Durante una operación normal este circuito ruptor esta en la posición ON. Este interruptor es también usado para resetear localmente todos los circuitos de cierre.

8.5.9 Interruptor de Prueba NL/FL.

Este interruptor es momentáneamente utilizado con el rectificador y el circuito ruptor DC de salida encendidos para simular condiciones de FULL LOAD (FL carga completa) y NO LOAD (NL sin carga) durante una operación normal con el rectificador conectado al sistema. Cuando se encuentre en la posición FL, el voltaje de salida del rectificador se incrementará en un (1) voltio, y el rectificador suministrará toda la corriente que el sistema permita. Si se encuentra en la posición NL el voltaje de salida del rectificador disminuirá en un (1) voltio, y el rectificador no suministrará corriente al sistema con los otros rectificadores operantes. El circuito de carga compartida forzada es deshabilitado cuando este interruptor esta en uso.

8.6 ALARMAS

El estante de poder Twin Pack Plus - CE esta equipado con un tablero circuito de alarma. Los controles remotos de circuitos de alarma de los rectificadores están interconectados a los conectores blindmate del tablero de alarma. Cada rectificador esta equipado con sus propios indicadores de alarma. Los LEDs del frente de cada rectificador proveen indicación local de condiciones de alarma especificas. Las cabeceras se encuentran en el tablero de alarma del estante para ser conectadas al sistema de alarma externo para indicación remota de condiciones de alarma especificas.

8.6.1 LED Rectificador OK.

Durante una operación normal el LED verde etiquetado RECT OK se ilumina para indicar que el rectificador esta funcionando normalmente. En caso que el rectificador falle, este LED se extingue.

8.6.2 Alarma de Falla del Rectificador.

En caso que el rectificador falle, o que su circuito ruptor DC de salida esté en la posición OFF, el LED rojo etiquetado RECT FAIL ALARM ubicado al frente del rectificador se ilumina y una señal es enviada al tablero de alarma del estante para activar una alarma de fallo remoto del rectificador.

8.6.3 Alarma de Cierre por alto voltaje de Salida.

En caso de cierre por alto voltaje de salida, el LED rojo etiquetado HIGH VOLT SD de la parte frontal del rectificador especifico se ilumina para indicar alarma local y una señal es enviada al tablero de alarma del estante para activar una alarma de fallo remoto del rectificador. Adicionalmente, el LED rojo etiquetado RECT FAIL ALARM se ilumina para dar indicación local de que el rectificador ha fallado.

8.6.4 Cierre por Alta Temperatura.

En caso de que la temperatura de los semiconductores mas calientes del rectificador excedan los 120 C (248 F), el LED rojo etiquetado HIGH TEMP SD se ilumina para indicar alarma local y una señal es enviada al tablero de alarma del estante para activar una alarma de fallo remoto del rectificador. Adicionalmente, el LED rojo

etiquetado RECT FAIL ALARM se ilumina para indicar que el rectificador ha fallado.

8.6.5 Alarma ruptor de DC abierto.

En caso que el circuito ruptor DC de salida este en la posición OFF, un LED rojo etiquetado OPEN DC BRKR se ilumina para indicar alarma local y una señal es enviada al tablero de alarma del estante para activar alarma de fallo remoto del rectificador.

8.6.6 Alarma de Sensor Abierto.

En caso de que una (o ambos) conexión de sensor remoto este perdida, un LED amarillo etiquetado OPEN RS se ilumina para indicar alarma local. Si uno o ambos sensores se desconectan, el rectificador automáticamente se revierte a sensibilidad local.

8.6.7 Alarma de Falla del Ventilador.

Si el ventilador refrigerante del rectificador falla, el LED rojo etiquetado FAN FAIL del frente del rectificador se ilumina, el rectificador se apaga y el LED rojo etiquetado RECT FAIL ALARM también se ilumina. Simultáneamente, una señal no insolada es enviada al tablero de alarma del estante para activar alarma de fallo remoto del rectificador.

8.6.8 Alarma de Fallo del Poder CA.

Cada rectificador tiene una línea separada alimentada por un fuente de poder CA. Un LED verde etiquetado AC OK se ilumina para indicar que el rectificador esta recibiendo poder CA. En caso que ocurra una falla de poder CA, el LED verde se extinguirá y una señal no insolada será enviada al tablero de alarma del estante para activar alarma de fallo remoto CA.

8.7 CARGA DE BATERÍA DE TEMPERATURA COMPENSADA.

Cada rectificador esta equipado con un conjunto de circuitos que proveen carga de batería de temperatura compensada. El Panel del Sistema Status/Control versión 2 (SSD2) provee la interfase para este estado. Las cabeceras P4 y P5, y los cordones 7 y 8 etiquetados Thermal Bus (THMBUS) y Thermal Sense (THMSENSE) se conectan al panel SSD2. Además los sensores térmicos de batería conectados al panel SSD2 miden la temperatura posterior de la batería.

8.7.1 Teoría de Operación

Cuando la temperatura de la batería alcanza los 30 C, el voltaje de salida de los rectificadores disminuirán en -4.15 mv/ C por célula hasta que la temperatura de la batería alcance los 57 C, el voltaje de salida del rectificador (es) dejará de disminuir.

8.8 WALK-IN DE CORRIENTE

Cada vez que el poder CA del rectificador sea interrumpido debido a una falla del poder CA, la restauración del poder CA activa un estado “Walk-in de Corriente”.

Este estado provee para un incremento gradual de corriente de salida en un punto y momento determinados con la siguiente tabla.

Porcentaje de Corriente de Carga Total	Tiempo Mínimo (segundos)
20	---
50	2.5
75	5.0
90	8.0

Tabla 8.6.- Porcentaje de Corriente en un Tiempo Mínimo

Cuando el punto es alcanzado el estado “Walk-in de Corriente” es deshabilitado hasta la próxima falla de poder CA.

8.9 EMC.

El sistema del rectificador y el estante para montar se encuentra en la Regulación FCC Parte 15 subparte B para Aparatos de Radio frecuencia. El sistema se complementa con radiados Clase A y conducidos Clase B. El sistema también se complementa con el Estándar Genérico EN50081-1 (1992). El sistema se complementa con corrientes conducidas armónicas IEC-1000-3-2 de 0 a 2 khz (antigua IEC555-2). EN55022 Clase A: EMC Conducido 0.15 Mhz-30 Mhz. EN55022 Clase A : EMC Radiado 0.03-16 Ghz.

Advertencia: Este es un producto Clase A. En un ambiente domestico este producto podría causar radiointerferencias en cuyo caso el usuario requeriría tomar las medidas adecuadas.

8.10 REGULATORIA Y DIELECTRICA.

Es constituido conforme a los requerimientos estándares de Información acerca de Tecnología y Equipo para la seguridad de Underwriters Laboratory, incluyendo Equipo de Negocios Eléctricos (UL 1950). Los rectificadores están reconocidos por UL y certificados por CSA por Underwriters Laboratory Inc. y soporta la marca de reconocimiento UL para los Estados Unidos y Canadá. El sistema, que incluye el estante para montar, es listado UL y certificado CSA por Underwriters Laboratory Inc. y soporta la marca de listado UL para los Estados Unidos y Canadá. La salida a insolación de tierra es probada a 707Vdc por un segundo, la entrada para salida de insolación es probada a 4242Vdc por un segundo y la entrada para insolación de tierra es probada a 4242Vdc por un segundo.

8.11 INMUNIDAD.

El rectificador y el estante para montar se encuentran en el criterio de inmunidad Bellcore en el GR-1089-CORE, articulo 1, Nov. 1994 “Compatibilidad Electromagnética y Criterio Genérico de Seguridad Eléctrica para la Cadena de Equipos de Telecomunicaciones”. El sistema también se complementa con el estándar Genérico EN50082-2 (1994).

IEC1000-4-2:ESD nivel 4; Contacto 8kv, descargas de aire 15kv

IEC1000-4-3:RF inmunidad de campo; nivel 3; 10m/v

IEC1000-4-4:Rapida inmunidad eléctrica transitoria/permanente: nivel 4;

entrada CA: 4kv, 2.5khz

salida DC: 4kv, 2.5 khz

líneas de control: 2kv, 5khz

IEC1000-4-5:Prueba de inmunidad 1.2/50us (voltaje) 8/20us (corriente)

nivel 4;

entrada CA (cable a cable): 2kVpk 1.2/50 (8/20)us

entrada CA (cable a tierra): 4kVpk 1.2/50 (8/20)us

salida DC (cable a cable): 2kVpk 1.2/50 (8/20)us

salida DC (cable a tierra): 4kVpk 1.2/50 (8/20)us

señales de control (cable a tierra): 0.5kVpk; 1.2/50 (8/20)us

ANSI/IEEE C.62.41-1991 Se recomienda practicar en voltajes de circuitos con bajo poder CA. La ubicación IEEE B3/C1, ambas combinaciones de forma ondeada (1.2/50us - 8/20us) a 6.0kV, 3.0kA y el Aro de forma ondeada (0.5us - 100kHz) a 6.0kV, 0.5 kA.

CAPÍTULO IX

BANCO DE BATERÍAS

9.1 INFORMACIÓN GENERAL

En uso normal, el acumulador absolyte no generara o liberara hidrógeno, no liberara vapor ácido, y no perderá ácido. Esto es debido a que los acumuladores absolyte están diseñados de manera diferente que los acumuladores de plomo ácido convencionales. Sin embargo, existe la posibilidad de que bajo condiciones de funcionamiento anormales, o como resultado de daño, maltrato y/o abuso, se puedan producir estas condiciones potencialmente peligrosas (desprendimiento de gases de hidrógeno, vapor ácido y fuga electrolítica). De este modo, gnb recomienda que se revise a fondo la sección 9.2, titulada “Precauciones de Seguridad”, y que se sigan estrictamente cuando se trabaja con acumuladores absolyte.

9.2 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

9.2.1 Quemaduras de ácido sulfúrico

Los acumuladores contienen ácido sulfúrico, que puede causar quemaduras y otras heridas graves. En caso de tener contacto con ácido sulfúrico, enjuagar inmediatamente y a fondo con agua. obtener atención medica inmediatamente.

Cuando se trabaja con acumuladores usar delantal de goma y guantes de goma. Usar gafas protectoras u otra protección para los ojos. Esto ayudara a prevenir accidente si se tiene contacto con el ácido.

9.2.2 Gases explosivos

Los acumuladores pueden generar gases explosivos que, cuando son liberados, pueden explotar y causar ceguera y otras heridas graves. Si el respiradero de seguridad se abre cuando se están generando los gases explosivos (por ej., en el caso de funcionamiento defectuoso de un cargador), estos gases explosivos serán liberados.

Mantener las chispas, llamas y materiales humeantes lejos del área del acumulador y de los gases explosivos.

Se deben cubrir adecuadamente con cinta aislante de vinilo todas las herramientas de instalación, para minimizar la posibilidad de un corto-circuito a través de las conexiones.

Nunca poner las herramientas u otros objetos metálicos sobre los módulos, ya que pueden causar cortocircuito, explosiones y lesiones personales.

9.2.3 Choque eléctrico y quemaduras

Los sistemas de múltiples elementos alcanzan altos voltajes, por lo tanto, se debe tener extremo cuidado durante la instalación de un sistema de acumuladores, para prevenir choques eléctricos o quemaduras graves.

Interrumpir los circuitos ac y dc, antes de trabajar en los acumuladores o equipos de carga.

Asegurarse que el personal entiende el peligro de trabajar en los acumuladores, y que esta preparado y equipado para tomar las precauciones de seguridad necesarias. Se deben comprender y seguir estas instrucciones de instalación y funcionamiento. Asegurarse de tener el equipo necesario para el trabajo, incluyendo herramientas de mango aislado, guantes de goma, delantales de goma, gafas protectoras y protección para la cara.

*** PRECAUCIONES DE DESCARGA DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA PARA ACUMULADORES**

Cuando se mantiene una serie de acumuladores conectada, se debe tener cuidado para prevenir la formación de carga estática. Este peligro es particularmente significativo cuando el obrero esta aislado eléctricamente, esto es, trabajando sobre un piso de goma o un piso pintado con epoxy, o utilizando zapatos de goma.

Antes de tomar contacto con el elemento, descargar la electricidad estática tocando una superficie unida a tierra.

No se recomienda usar una cinta de conexión de tierra, cuando se trabaja en una serie de acumuladores conectada.

9.3 RECEPCIÓN DE LA CARGA

Inmediatamente a la entrega, examinar el equipo por posibles daños causados en tránsito. Material de embalaje dañado o manchas por fuga electrolítica, pueden indicar manejo rudo. Hacer una anotación descriptiva en el recibo de entrega antes de firmar. Si se encuentra dañado de la unidad o elemento, solicitar una inspección por la empresa de transporte y registrar un reclamo por daños.

9.3.1 Daño oculto

dentro de los 15 días de recibidos los equipos, inspeccionar todos los elementos por daños ocultos. Si se nota daño, solicitar inmediatamente una inspección por la empresa de transporte y registrar un reclamo por daño oculto. Prestar particular atención al material de embalaje que muestra daño o mancha electrolítica. Demora en notificar a la empresa de transporte puede resultar con pérdida del derecho a reembolso por daños.

9.4 ALMACENAMIENTO ANTES DE LA INSTALACIÓN

9.4.1 Ubicación de almacenamiento

Si el acumulador no va a ser instalado en el momento de la recepción, se recomienda que se lo guarde al interior, en un lugar fresco 77 f 25 c, limpio y seco. no apilar las paletas o le puede causar daño a los elementos.

9.4.2 Intervalo de almacenamiento

Intervalo de almacenamiento, desde la fecha de envío a la fecha de instalación y de la carga inicial, no debe exceder los seis 6 meses . Se le debe dar al acumulador su carga inicial consultar la sección 12 antes del fin del intervalo de almacenamiento arriba mencionado, y repetido por cada intervalo de almacenamiento adicional que no exceda los 6 meses. Se le debe dar al acumulador su carga inicial (consultar la sección 12) antes del fin del intervalo de almacenamiento arriba mencionado, y repetido por cada intervalo de almacenamiento adicional (que no exceda los 6 meses). El almacenamiento a temperaturas elevadas acelerara el índice de auto descarga . Por cada aumento de temperatura de 8f (10c) sobre 77f (25c), se debe dividir por la mitad el intervalo de tiempo para la carga inicial. De este modo, si un acumulador estaba almacenado a 95f (35c), el tiempo inicial de carga seria de 3 meses. El almacenamiento mas allá de estos periodos, sin carga adecuada puede resultar en sulfatación excesiva de las placas, lo cual es perjudicial a la vida y al rendimiento del acumulador.

El no hacer la carga como corresponde anulara la garantía de este acumulador.

9.5 CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN

Antes de comenzar la instalación del sistema de acumulador absolyte, se recomienda encarecidamente una revisión de esta sección.

9.5.1 Consideraciones de espacio

Es importante conocer ciertas restricciones para el área donde se debe colocar el acumulador. Primero, se debe designar un espacio libre para permitir la instalación inicial, así como para reparación e inspección. Después de la instalación, todo equipo instalado después del acumulador no debe impedir el acceso al sistema del acumulador.

Debe haber disponible un pasillo libre de un mínimo de 36 X 90 cm adyacente al sistema del acumulador.

Nota; cuando se planifican requisitos de espacio para el sistema, calcular por lo menos 6 pulgadas 15 cm mas a la longitud total del sistema, donde quiera que se deba colocar un conjunto de placas terminales.

9.5.2 Ubicación del acumulador

Se recomienda que se instale la unidad de acumulador en un lugar limpio, fresco y seco. Los pisos deben estar nivelados. Un lugar que tenga una temperatura ambiente de 75 f 24 c a 77 f 25 c dará como resultado una vida y rendimiento óptimos del acumulador. Las temperaturas inferiores a 65 f 18 c reducen el rendimiento del

acumulador. Las temperaturas sobre 80 f 27 c reducirán la vida del acumulador – ver tabla 9.1.

Temperatura Promedio Anual Máxima del Acumulador	Temperatura Máxima del Acumulador	Porcentaje de Reducción en la Vida del Acumulador
77 F 25 C	122 F 50 C	0 %
86 F 30 C	122 F 50 C	30 %
95 F 35 C	122 F 50 C	50 %
104 F 40 C	122 F 50 C	66 %
113 F 45 C	122 F 50 C	75 %
122 F 50 C	122 F 50 C	83 %

Tabla 9.1. - Porcentaje de Vida del Acumulador

Por ejemplo; si un acumulador tiene una vida proyectada de 20 años a 77 F (25 C), pero la temperatura promedio anual actual es de 95 F (35 C), se calcula que la vida proyectada del acumulador es de solamente 10 años.

El usuario debe guardar registros de temperatura, de acuerdo con el programa de mantenimiento publicado en este manual. No se debe permitir que la temperatura del acumulador exceda la temperatura máxima que se muestra arriba. Es importante mantener la temperatura del acumulador tan cerca de 77 F 25 C como sea posible, para obtener optima vida útil de su acumulador.

9.5.3 Variaciones de temperatura

Fuentes de calor o frío, dirigidas a porciones del acumulador, pueden causar variaciones de temperatura dentro de las series, causando diferencias de voltaje entre elementos y eventualmente poniendo en peligro el rendimiento del acumulador.

Las fuentes de calor, tales como calentadores, luz solar o equipo asociado, pueden causar tales variaciones de temperatura. Asimismo, el aire acondicionado o respiraderos exteriores no deben influenciar directamente las temperaturas de porciones de la serie de elementos. Se deben hacer todos los esfuerzos para mantener las variaciones de temperatura dentro de 5 F 3 C.

9.5.4 Ventilación

El acumulador *absolyte* es un acumulador sellado de bajo mantenimiento que, bajo la acción de carga recomendada normal, en las aplicaciones estacionadas, no da salida a gases.

Sin embargo, si el acumulador está expuesto a sobrecargas excesivas, pueden liberar hidrógeno y oxígeno a la atmósfera. Por lo tanto, nunca se debe instalar el acumulador en un recinto hermético. Se deben tomar suficientes precauciones para prevenir sobrecargas excesivas.

El elemento *absolyte* es un componente reconocido por UL. Las pruebas han confirmado que 99 % de los gases generados son recombinados dentro del elemento. No se requieren ventilación y/o espacio especial para el acumulador.

Se pueden instalar los acumuladores absolute cerca de equipo electrónico.

9.5.5 Carga sobre el piso

El piso del área donde se debe instalar el sistema del acumulador debe tener la capacidad para soportar el peso del acumulador, así como de todo equipo auxiliar. El peso total del acumulador dependerá del tamaño del elemento, cantidad de elementos, así como la configuración del módulo involucrado. Antes de la instalación, se debe determinar si la integridad del piso es adecuada para acomodar el sistema del acumulador.

9.5.6 Anclaje al piso

Donde se anticipan condiciones sísmica, se debe proveer anclaje al piso. Tal anclaje es responsabilidad del usuario.

Donde no se anticipan condiciones sísmicas, se deben proveer anclaje de los sistemas apilados en forma horizontal y/o vertical, para máxima estabilidad.

Se provee una perforación de 9/16" (14,3 mm) en el soporte horizontal para anclaje.

9.5.7 Cables de conexión; sistema de acumulador a equipo de operación

El rendimiento del acumulador esta basado en la potencia de salida en los bornes del acumulador. Por lo tanto, las conexiones eléctricas mas cortas entre el sistema de acumulador y el equipo de operación, dan como resultado un rendimiento máximo total del sistema.

No seleccionar el tamaño del cable basándose solamente en la intensidad de corriente admisible. La selección del tamaño del cable no debe proveer una caída de voltaje mayor de la deseada, entre el sistema de acumulador y el equipo de operación. Una caída de voltaje excesiva reducirá el tiempo de respaldo deseado del sistema de acumulador.

*** MONTAJE EN PARALELO**

Cuando sea necesario conectar en paralelo sistemas de acumuladores, para obtener capacidad suficiente, las conexiones de cable a cada una de las series paralelo son importantes.

El tamaño de los cables se deben calibrar para minimizar la caída de voltaje, no por la intensidad de corriente admisible. No se debe exceder la capacidad de los cables, y deben ser tan cortos como sea posible. Sin embargo, las longitudes de los cables para todos los sistemas que se ponen en paralelo a la carga, deben ser iguales en longitud, para proveer un reparto adecuado en la carga en la descarga, y recarga satisfactoria , así como el mismo voltaje de flotación por serie.

9.5.8 Limitaciones de apilamiento

Hay recomendaciones de limitaciones de apilamientos de banco de baterías.

Disposición Del Módulo	Máxima Cantidad de Módulos	
	No Sísmica	Sísmica
Vertical	1 Alto	--
Horizontal	10 Alto	8 Alto

Tabla 9.2.- Limites de Apilamiento

9.5.9 Placas terminales

Cada sistema esta provisto con un conjunto de placas terminales, para las terminaciones positivas y negativas. Estas se deben usar siempre para proveer conexión adecuada al equipo de operación y a los bornes del módulo. Toda tentativa para conectar los cables de la carga directamente a los bornes del módulo puede poner en peligro el rendimiento del sistema de acumulador, así como la integridad de los sellos de bornes de los elementos.

9.6 CUBIERTAS PROTECTORAS DE MÓDULO

Cada módulo esta provisto con un cubierta protectora transparente, para ayudar a prevenir el contacto accidental con las conexiones eléctricas de módulo con corriente, y para proveer un fácil acceso visual al sistema.

Se deben instalar todas las cubiertas cuando se ha completado todo el montaje del sistema, así como la prueba inicial, incluyendo la carga inicial y las lecturas de los voltajes de flotación de elemento. Las cubiertas deben permanecer en su lugar en todo momento, durante la operación normal del sistema de acumulador.

9.6.1 Instalación de la cubierta transparente

La cubierta transparente se monta alineando los orificios en las patas con los orificios correspondientes en la cubierta, y luego insertando los remaches en los orificios y apretando las cabezas de los remaches, de modo de que las patas queden inmovilizadas en su lugar .

Luego se instala la cubierta agarrándola de modo de que el logo gnb este derecho. colocar los pies inferiores de las patas de la cubierta en las ranuras que se forman entre la barra de restricción de elemento inferior y el canal de bandeja inferior. Luego comprimir las patas empujando hacia abajo sobre la parte superior de la cubierta mientras que se ponen los pies superiores de las patas de la cubierta en las ranuras que se forman entre las barras de restricción del elemento superior y el canal de bandeja superior. Soltar lentamente la cubierta para permitirle deslizarse en su lugar

9.7 CARGA INICIAL

Los acumuladores pierden algo de su carga durante el transporte, así como durante el periodo antes de la instalación. Se debe instalar un acumulador u darle su carga inicial, tan pronto después de la recepción como sea posible. Se debe conectar el borne positivo (+) del acumulador con el borne positivo (+) del cargador y el borne negativo (-) del acumulador con el borne negativo (-) del cargador. El no efectuar la carga inicial dentro de los límites establecidos, afectará al rendimiento y vida del acumulador, y puede afectar negativamente la garantía.

9.7.1 Método de voltaje constante

Voltaje constante es el único método de carga permitido. La mayoría de los cargadores modernos son del tipo de voltaje constante.

Determinar el voltaje máximo que se puede aplicar al equipo del sistema. Este voltaje, dividido por la cantidad de elementos conectados en serie, establecerá el voltaje máximo por elemento (vpc) que esta disponible.

La tabla 9.3 lista los voltajes y períodos de tiempos recomendados para la carga inicial. Seleccionar el voltaje más alto que el sistema permite para efectuar la carga inicial, en el período de tiempos más corto.

INITIAL CHARGE	
CELL VOLTS	TIME- HRS (Minimum)
2.30	24
2.35	12

Tabla 9.3. - Períodos de Tiempo

NOTA: Los períodos de tiempo listados en la tabla 9.3 son para 77 F. Para otras temperaturas se recomienda un factor de compensación de 0,003 V/ F (0,0055 v/ c) por elemento.

El voltaje mínimo es 2.20 vpc. No se aplica corrección de temperatura por debajo de este voltaje.

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{25 C} \{ (T \text{ REAL} - 25 C) \times (0,0055 V / C) \}$$

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{77 F} \{ (T \text{ REAL} - 77 F) \times (0,003 V / F) \}$$

Aumentar el voltaje al valor máximo permitido por el equipo del sistema, dentro del límite de voltaje dado en la Tabla 9.3. Cuando la corriente de carga ha disminuido y estabilizado (sin más reducción por tres horas), cargar por las horas mostradas en la tabla 9.3, o hasta que el voltaje del elemento más bajo deje de subir. Corregir el tiempo de carga por la temperatura en el momento de la estabilización. Para determinar el elemento más bajo, se debe supervisar durante el 10% final del tiempo de carga.

9.8 OPERACIÓN

9.8.1 Método de operación en ciclos

En la operación en ciclos, el grado de descarga variara para diferentes aplicaciones. Por lo tanto, variaran la frecuencia de recarga y la cantidad de carga necesaria. La cantidad de carga depende de la cantidad de descargas en amperio/hora. Generalmente, los elementos absolute up requieren que se suministren aproximadamente 105-110% de los amperio/hora descargados para volver al estado de carga completo.

Debido a la variedad de aplicaciones y equipo de carga (particularmente en los sistemas fotovoltaicos), se recomienda ponerse en contacto con su representante gnb cuando se esta determinando la configuración de recarga adecuada.

9.8.2 Método de carga flotante

En este tipo de operación, el acumulador esta conectado en paralelo con un cargador de voltaje constante y los circuitos de carga críticos. El cargador debe poder mantener el voltaje constante requerido, en los terminales del acumulador, y también suministrar una carga normal conectada donde sea aplicable. Esto sostiene el acumulador en una condición de carga completa, y también lo hace disponible para asumir los requisitos de energía de emergencia en el caso de interrupción de energía ac o falla del cargador.

9.8.3 Carga flotante-voltajes de flotación

A continuación están los márgenes de voltaje de flotación recomendados para el sistema de acumulador absolyte. Seleccionar cualquier valor de “voltios por elemento” (vpc), dentro del margen listado que dará como resultado que la serie tenga un promedio de voltios por elemento igual a ese valor.

VOLTAJES DE FLOTACIÓN RECOMENDADOS;

2,23 A 2,27 VPC

NOTA: los periodos de tiempo listados en la tabla 9.3 son para 77 F. Para otras temperaturas se recomienda un factor de compensación de 0,003 V/F (0,0055 v/c)

por elemento. El voltaje mínimo es 2,20 vpc. No se aplica la corrección de temperatura bajo este voltaje.

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{25 C} \{ (T_{\text{REAL}} - 25 C) \times (0,0055 \text{ V/C}) \}$$

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{77 F} \{ (T_{\text{REAL}} - 77 F) \times (0,003 \text{ V/F}) \}$$

Se recomienda equipo de carga moderno de voltaje constante, para el método de funcionamiento de carga flotante de los acumuladores absolute de gnb. Este tipo de cargador, ajustado adecuadamente a los voltajes de flotación recomendados y siguiendo los procedimientos de vigilancia recomendados, ayudaran a obtener un grado de eficiencia consistente y una optima vida.

Después de que se le ha dado al acumulador su carga inicial, se debe ajustar el cargador para proveer los voltajes de flotación recomendados en los terminales de acumulador.

No utilizar voltajes de flotación superiores o inferiores a los recomendados. Esto dará como resultado capacidad o vida reducida del acumulador.

Verificar y registrar mensualmente el voltaje del terminal del acumulador, si el voltaje de flotación del acumulador esta arriba o debajo del valor corregido, ajustar el cargador para proveer voltaje adecuado, tal como sea medido en los terminales del acumulador.

9.8.4 Calibración del voltímetro

Los voltímetros de tablero o portátiles, utilizados para indicar voltajes de flotación de acumulador, deben ser exactos al valor de voltaje de operación. Es lo mismo para los medidores portátiles usados para leer voltajes de elemento individual. Estos medidores se deben controlar contra un standard, cada seis meses, y ser calibrados cuando sea necesario.

9.8.5 Recarga

Se deben cargar de nuevo todos los acumuladores tan pronto como sea posible, luego de una descarga, con cargadores de voltaje constante. Sin embargo, para cargar de nuevo en el periodo de tiempo mas corto, aumentar el voltaje de salida del cargado, al valor mas alto que le permita el sistema conectado.

9.8.6 Como determinar el estado de la carga

Si la carga normal conectada es constante (sin carga de emergencia conectada), se puede usar el método que sigue para determinar el estado aproximado de carga del acumulador. El estado de carga se puede identificar hasta cierto punto por la cantidad de corriente de carga que esta yendo al acumulador. cuando se lo coloca inicialmente en carga o recarga, después de una descarga, la corriente de carga, leída en el amperímetro del cargador, será una combinación de la corriente de carga mas la corriente necesaria para cargar el acumulador. La corriente al acumulador comenzara a disminuir y finalmente se estabilizara cuando el acumulador este completamente cargado. Si el nivel de corriente permanece constante por tres horas consecutivas,

esto reflejara un estado de carga de aproximadamente 95 a 98 %. Para la mayoría de los requisitos, el acumulador esta listo para ser usado.

Si la carga normal conectada es variable (por ej., telecomunicaciones), se puede usar el método siguiente para verificar el estado de carga del acumulador. Medir el voltaje a través de un elemento piloto. Si el voltaje esta estable por seis horas consecutivas, se considera que el acumulador esta 100% cargado.

9.8.7 Efectos del voltaje de flotación

El voltaje de flotación tiene un efecto directo sobre la vida útil de su acumulador. Un voltaje de flotación sobre los limites recomendados reduce la vida útil. El cuadro abajo muestra los efectos del voltaje de flotación (temperatura corregida) sobre la vida del acumulador.

Temperatura corregida 77° F (25 C°) Voltaje de Foltación por Elemento		Porcentaje de Reducción en la Vida
Mínimo	Máximo	Del Acumulador
2,23	2,27	0%
2,28	2,32	50%
2,33	2,37	75%

Tabla 9.4. – Efectos de Voltaje de Flotación

Usuario debe guardar registros de voltaje, de acuerdo con el programa de mantenimiento publicado en este manual. Para obtener optima vida útil del acumulador, es importante asegurarse que el voltaje de flotación del acumulador esta dentro del margen de variación recomendado.

9.9 CARGA DE COMPENSACIÓN

Bajo condiciones normales de operación no se requiere una carga de compensación. Una carga de compensación es un carga especial que se da a un acumulador, cuando se produce una no uniformidad de voltaje entre elementos. Se da para restablecer todas los elementos a una condición de carga completa. Utilizar un voltaje de carga superior al voltaje de flotación normal y por una cantidad de horas específicas, como lo determina el voltaje usado.

La no uniformidad de los elementos puede ser causada por un voltaje de flotación bajo, debido a ajuste inadecuado del cargador o voltímetro de tablero, que da un voltaje de salida incorrecto (mas alto). Variaciones en las temperaturas de los elementos, mayores de 5 F(2,78 C),

En la serie, debido a condiciones ambientales u ordenamiento del acumulador, también pueden causar elementos bajos, en un momento dado.

9.9.1 Frecuencia de compensación

Se debe dar una carga de compensación cuando existen las condiciones siguientes:

- 1) El voltaje de flotación de cualquier elemento es menos de 2,18 vpc.
- 2) Se requiere una recarga del acumulador en un periodo de tiempo mínimo, después de una descarga de emergencia.
- 3) El margen de variación del voltaje de flotación, dentro de una serie, es mayor de 0,10 voltios.

4) Registros periódicos exactos, de los voltajes de elementos individual, muestran un incremento en la fluctuación, desde las lecturas semestrales anteriores.

9.9.2 Método de carga de compensación

Carga de voltaje constante es el método para dar una carga de compensación. Determinar el voltaje máximo que se puede dar al equipo del sistema. Este voltaje, dividido por la cantidad de elementos conectados en serie, establecerá los voltios máximos por elemento, que se pueden usar para efectuar la carga de compensación, en el periodo de tiempo más corto. consultar la tabla 9.3 para los voltajes y periodos de tiempo recomendados.

VOLTIOS POR ELEMENTO	TIEMPO (HORAS)
2,30	24
2,35	12

Tabla 9.5.- Carga de Compensación

NOTA: los periodos de tiempo listados en la tabla 9.5 son para 77 f. Para otras temperaturas se recomienda un factor de compensación de 0,003 v/f (0,0055 v/ c) por elemento. el voltaje mínimo es 2,20 vpc. No se aplica corrección de temperatura por debajo de este voltaje.

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{25} - \{ (T_{\text{REAL}} - 25 \text{ C}) \times (0,0055 \text{ V/C}) \}$$

$$V \text{ CORREGIDO} = V_{77} - \{ (T_{\text{REAL}} - 77 \text{ F}) \times (0,003 \text{ V/F}) \}$$

Aumentar el voltaje al valor máximo permitido por el equipo del sistema. Cuando la corriente de carga ha disminuido y estabilizado (sin mas reducción por tres horas), cargar por las horas mostradas en la tabla 9.5 y por la temperatura del módulo de acumulador en el momento de la estabilización, hasta que el voltaje del elemento más bajo deje de subir. La supervisión de los voltajes de elemento se debe comenzar ante el 10 % final del período de tiempo de aplicación, para determinar el elemento más bajo en el acumulador.

9.10 ELEMENTO PILOTO

Se selecciona un elemento piloto en la serie, para reflejar la condición general de los elementos en el acumulador. El elemento seleccionado debe tener el voltaje del elemento mas bajo en la serie, después de la carga inicial. El leer y registrar mensualmente el voltaje del elemento piloto sirve como un indicador de la condición del acumulador entre las lecturas programadas totales del elemento individual.

9.11 REGISTROS

Una historia registrada completa, del funcionamiento del acumulador, es esencial para obtener rendimiento y vida satisfactorios. Buenos registros mostraran también cuando se puede requerir acción correctiva, para eliminar posibles problemas de carga, mantenimiento o ambientales.

Los datos de vigilancia que siguen deben ser leídos y registrados en forma permanente, para ser revisados por el personal de inspección, así se toma la acción correctiva necesaria.

1) Al completar la carga inicial, y con el acumulador en carga flotante, al voltaje adecuado por una semana, leer y registrar lo siguientes.

- VOLTAJES DE ELEMENTO INDIVIDUAL
- VOLTAJES DE LOS TERMINALES DEL ACUMULADOR
- TEMPERATURA AMBIENTE

2) Se debe hacer una serie de lecturas completa, cada 12 meses, como lo especifica arriba el párrafo anterior.

3) Siempre que se le da al acumulador una carga de compensación, se debe tomar una serie de lecturas adicionales, y registrarlas como se especifica arriba en el primer párrafo.

La frecuencia sugerida para la toma de registro es el mínimo absoluto para proteger la garantía. Para protección del sistema y para adaptarse a los requisitos o condiciones locales, serian convenientes lecturas mas frecuentes (trimestrales).

9.12 CONEXIONES DE TOMA DE CORRIENTE

No se deben usar conexiones de toma de corriente en un acumulador. Esto puede causar sobrecarga de los elementos no utilizados y carga baja de aquellos elementos que suministran la carga, reduciendo de ese modo la vida del acumulador.

9.13 LISTADO DE HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO

- 1.- Torquímetro marca kraftman o similar tipo ratch 3/8
- 2.- Extensor de copa 3/8
- 3.- Copas N 11mm y 19 mm.
- 4.- Juego de copas del n- 10, 11, 13, 15, 17, 19.
- 5.- Juego de llaves del n- 10, 11, 13, 15, 17, 19
- 6.- Pote con grasa
- 7.- Pote con bicarbonato de sodio
- 8.- Estopa
- 9.- Cinta aislante
- 10.- Hojas de control de mantenimiento
- 11.- Gafas de seguridad
- 12.- Guantes de caucho

9.14 MANTENIMIENTO SEMESTRAL

BATERÍAS GNB

- 1.- Inspección visual
 - Protectores
 - Platinas interceldas
 - Conectores de acero
 - Piso de soporte
 - Terminales
 - Bornes
 - Deformación de jarras y cubiertas

- Cubiertas de los elementos
- Válvulas reguladores (vrla)
- Posibles fugas de electrólito
- Posibles señales de sulfatación en bornes y terminales.

2.- VOLTAJES

- Lectura del voltaje de cada elemento
- Lectura del voltaje total del banco de baterías en flotación
- Comparación del voltaje total en el banco de baterías con el indicado en la power plant.

3.- TEMPERATURA

- Lectura del diez por ciento (10%) de las celdas del banco de baterías.
- Lectura de la temperatura ambiente del cuarto
- Revisión de la compensación del voltaje por acción de la temperatura.

4.- LIMPIEZA DEL BANCO DE BATERÍAS

- Platinas con señal de sulfatación
- Tornillos con señal de sulfatación
- Las cubiertas de elemento con bicarbonato de sodio.

5.- RETOQUE

- Rectificación de todos y cada uno de los tornillos que forman el circuito

eléctrico del banco de baterías a los valores recomendados por el fabricante de las baterías.

- Revisión de los pernos de fijación del banco de baterías al piso.
- Verificación de los tornillos y tuercas que hacen la fijación entre los módulos.

6.- LIMPIEZA DE LOS SITIOS DE TRABAJO

- Cada vez que se realicen los trabajos de mantenimiento, se efectuara el correspondiente aseo de los sitios, entregándolos en perfecto estado de limpieza.

7.- ENTREGA DE REPORTES

- Se entregan los protocolos de las mediciones realizadas
- Se hacen los informes técnicos del estado de los bancos de baterías, con las Correspondientes sugerencias de los correctivos a efectuar si los hay.

9.15 MANTENIMIENTO ANUAL

1.- INSPECCIÓN VISUAL

- Protectores
- Platinas interceldas
- Conectores de acero
- Piso de soporte
- Terminales

- Bornes
- Deformación de las cubiertas
- Cubiertas de los elementos
- Válvulas reguladores (vrla)
- Posibles fugas de electrólito
- Posibles señales de sulfatación en bornes y terminales

2.- VOLTAJES

- Lectura del voltaje de cada elemento
- Lectura del voltaje total del banco de baterías en flotación
- Comparación del voltaje total en el banco de baterías con el indicado en la power plant.

3.- TEMPERATURA

- Lectura del diez por ciento (10%) de las celdas del banco de baterías.
- Lectura de la temperatura ambiente del cuarto
- Revisión de la compensación del voltaje por acción de la temperatura.

4.- DESCONEXIÓN TOTAL DEL BANCO DE BATERÍAS

- Encendido de la planta de emergencia (en los sitios donde solo hay un banco de baterías).
- Desconexión de los cables
- Desconexión de todas las platinas interceldas.

5.- LIMPIEZA GENERAL DEL BANCO DE BATERÍAS

- Eliminación de la grasa usada de las platinas y tornillos.
- Eliminación de la grasa de los bornes de cada elemento.
- Limpieza de cada elemento con bicarbonato de sodio.

6.- TOMA DE VOLTAJES EB CIRCUITO ABIERTO

- Lectura del voltaje de cada elemento
- Lectura de la temperatura al diez por ciento (10%) de los elementos.

7.- ARMADO DEL BANCO DE BATERÍAS

- Engrasado de platinas, tornillos y bornes de los elementos.
- Conexión de las platinas.
- Conexión de los cables que van a la power plant.

8.- TORQUEADO

- Ajuste de todos y cada uno de los tornillos que forman el circuito eléctrico del banco de baterías a los valores recomendados por el fabricante de las baterías.
- Revisión de los pernos de fijación del banco de baterías al piso.
- Verificación de los tornillos y tuercas que hacen la fijación entre los módulos.

9.- CARGA DE ECUALIZACIÓN

- Colocación de la power plant en carga de ecualización.
- Verificación y ajuste de voltaje en ecualización en la power plant.

Lectura de los voltajes a cada elemento en voltaje de ecualización.

10.- LIMPIEZA DE LOS SITIOS DE TRABAJO

- Cada vez que se realicen los trabajos de mantenimiento, se efectuara el correspondiente aseo de los sitios entregándolos en perfecto estado de limpieza.

11.- APAGADO DE LA CARGA DE ECUALIZACIÓN

- Después de efectuada la carga de ecualización a 12 o 24 horas, se hace una lectura de voltajes a cada elemento y se hace el cambio de ecualización a flotación.

12.- ENTREGA DE REPORTES

- Se entregan los protocolos de las mediciones realizadas.
- Se hacen los informes técnicos del estado de los banco de baterías, con las correspondientes sugerencias de los correctivos a efectuar si los hay.

CONCLUSIONES

1. La demanda de comunicaciones inalámbricas han aumentado a medida que las personas se han vuelto más movibles, además de características inalámbricas más avanzadas los usuarios buscaban servicios proporcionados por un sólo proveedor y los proveedores de servicios buscaban formas de incrementar la capacidad de un sólo canal de 25KHZ. Motorola desarrollo IDEN para satisfacer estas necesidades.
2. IDEN es un sistema de comunicaciones que combina las funcionalidades de radio digital de dos vías, celular digital, servicio de mensajes con confirmación y datos inalámbricos en un sólo sistema.
3. IDEN utilizada un codificar de voz el cual utiliza un programa de compresión que cambia segmentos grandes de voz en segmentos más pequeños denominados paquetes, esto aumenta la eficiencia del canal al reducir la cantidad de tiempo que se necesita para transmitir una conversación.
4. IDEN integra cinco características de comunicación en una sola red , estas características son : Despacho, Interconexión, Servicios de mensajes cortos, Datos conmutados de circuito y Datos conmutados de paquetes.

5. Las estaciones EBTS de IDEN están configuradas por lo general de manera que la cobertura de una estación EBTS, se superpone sobre la cobertura de una estación EBTS vecina, para maximizar la eficiencia del espectro de las radio frecuencias, estas se vuelven a utilizar en toda la red.
6. La tecnología de IDEN Motorola nos proporciona una alta calidad de voz en toda el área de cobertura disponible, el cual a su vez nos da llamada de interconexión local en toda la red disponible.

BIBLIOGRAFÍA

1. EBTS Installation, Operations & Maintenance, Motorola 1997.
2. Motorola EBTS System Manual, 1997.
3. The Power Conversion Products (PCP), Power Supply Manual.
4. Normas de Calidad, Motorola.
5. Communication Circuits. Clarke Hess.
6. Telecommunications Industry Association, DTMF Tone Processing Via The Decoder. Motorola Corporation.
7. Manual de Acumuladores ABSOLYTE IIP.
8. EMCI. Digital Cellular Economics and Comparative Technologies.
9. Cellular and PCS / PCN Telephones and Systems. Lawrence H. and Steve P.
10. Manual de TWIN PACK PLUS TM-CE, Módulos de Rectificadores.
11. Digital Cellular Radio. Dr. George Calhoun. Artech House.