



# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

*Facultad de Ingeniería Eléctrica*

Equipo MP 45 - IDR Terminal y  
Equipo de Multiplicación de Circuitos Digitales  
(DCME DTX-240) de la Estación Terrena de Guayaquil

Proyecto de Tópico Especial de Graduación  
" COMUNICACIONES SATELITALES "

*Previa a la obtención del Título de:*  
**INGENIERO ELECTRICO**

*Presentado por:*

**Lizzie Noblecilla**  
**Aida Piedra S. M**  
**Jorge Robles**

Guayaquil

Ecuador

AÑO  
1994

*Freddy Villao*

---

DR. ING. FREDDY VILLOO  
Director del Tópico de  
"Comunicaciones Satelitales"

AGRADECIMIENTO:

A Dios, a nuestras familias, y al apoyo brindado por el Dr. Ing. Freddy Villao, Profesor del Tópico, y el personal de la Estación Terrena de Guayaquil.

## INDICE

### CAPITULO 1

1.	INTRODUCCION .....	1
----	--------------------	---

### CAPITULO 2

2	EQUIPO IDR MP 45	
2.1	EQUIPO IF COMUN .....	2
2.1.1	DESCRIPCION GENERAL .....	2
2.1.2	COMPOSICION DEL EQUIPO .....	6
2.1.3	ACESORIOS .....	6
2.1.4	SECCION TX .....	7
2.1.5	SECCION RX .....	10
2.1.6	ALARMA GENERAL .....	12
2.1.7	INTERFASE IEEE 488 .....	13
2.1.8	FUENTE .....	14
2.1.9	CARACTERISTICAS TECNICAS .....	15
2.1.10	CARACTERISTICAS AMBIENTALES .....	24
2.1.11	CARACTERISTICAS MECANICAS .....	25
2.1.12	ACTIVACION DEL EQUIPO	
	1. LISTA DE INSTRUMENTOS Y ACCESORIOS .....	26
	2. ENCENDIDO .....	26
	3. MEDICIONES .....	28
2.2	EQUIPO IF MODEM QPSK	
	GENERALIDADES .....	37
2.2.1	UNIDADES COMPONENTES DEL EQUIPO MODEM QPSK .....	43
2.2.2	UNIDAD TRANSMISORA HARDWARE (TX BB) .....	45
	- ALARMAS .....	46
	- LAZOS DE PRUEBA .....	46

- PUNTOS DE MONITOREO Y PRUEBA .....	47
- TEST DE FUNCIONAMIENTO .....	47
2.2.3 UNIDAD MODULADORA .....	48
- ALARMAS .....	50
2.2.4 UNIDAD SINTETIZADORA .....	51
2.2.5 UNIDAD DEMODULADORA .....	52
- ALARMAS .....	53
- PUNTOS DE MONITOREO .....	53
2.2.6 UNIDAD BARRIDASE RECEPTORA (DE BB) .....	53
- ALARMAS .....	54
- LAZOS DE PRUEBA .....	55
- PUNTOS DE PRUEBA Y MONITOREO .....	55
- TEST DE FUNCIONAMIENTO .....	56
2.2.7 UNIDAD DE CONTROL Y MONITOREO .....	57
- FUENTE .....	58
2.2.8 CARACTERISTICAS ELECTRICAS, MODEM QPSK, .....	58
2.3 EQUIPO DE CONMUTACION CCA - 045	
PANTALLA Y TECLADO .....	60

## SECCION 1

1.1 DESCRIPCION DEL EQUIPO .....	62
1.1.1 GENERALIDADES .....	62
1.1.2 PRINCIPALES OPERACIONES .....	63
1.2 UNIDAD DE SUMINISTRO DE ENERGIA ESTABILIZADOR AC/DC	
1.2.1 GENERALIDADES .....	64
1.2.2 CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	65
1.2.2.01 Características de Entrada .....	65
1.2.2.02 Características de Salida .....	65
1.2.3 DESCRIPCION ELECTRICA .....	66
1.3 UNIDAD DE TECLADO	
1.3.1 GENERALIDADES .....	67

1.3.2	CARACTERISTICAS TECNICAS .....	68
1.3.2.01	Características Eléctricas .....	68
1.4	UNIDAD DEL MICROPROCESADOR	
1.4.1	GENERALIDADES .....	68
1.4.2	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	68
1.5	UNIDAD DE COMPUTACION HBR Pz	
1.5.1	GENERALIDADES .....	69
1.5.2	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	69
1.5.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	70
1.6	UNIDAD DE COMPUTACION LBR Pz	
1.6.1	GENERALIDADES .....	70
1.6.2	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	70
1.6.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	71
1.7	UNIDAD DE ENTRADA Y SALIDA	
1.7.1	GENERALIDADES .....	71
1.7.2	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	71
1.7.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	72
1.8	UNIDAD DE SALTO HBR Tx	
1.8.1	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	72
1.8.2	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	72
1.9	UNIDAD DE SALTO LBR Tx	
1.9.1	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	73
1.9.2	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	73
1.10	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR Tx 1/4	
1.10.1	GENERALIDADES .....	73
1.10.2	DESCRIPCION FUNCIONAL .....	74
1.10.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS .....	74
1.11	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR Tx Pz 5/8	
1.11.1	GENERALIDADES .....	74

1.11.2	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	75
1.12	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR Rx 1/4	
1.12.1	GENERALIDADES	75
1.12.2	DESCRIPCION FUNCIONAL	75
1.12.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	76
1.13	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR Tx 1/4	
1.13.1	GENERALIDADES	76
1.13.2	DESCRIPCION FUNCIONAL	76
1.13.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	77
1.14	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR TX - RX 5/8	
1.14.1	GENERALIDADES	77
1.14.2	DESCRIPCION FUNCIONAL	77
1.14.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	78
1.15	UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR Dlx 1/4	
1.15.1	GENERALIDADES	78
1.15.2	DESCRIPCION FUNCIONAL	79
1.15.3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	79
1.16	ALARMAS, SEÑALES VISUALES Y PUNTOS DE PRUEBA	
1.16.1	ALARMAS	80
1.16.2	SEÑALES VISUALES Y PUNTOS DE PRUEBA	80

## SECCION 2

2.1	CONECCIONES EXTERNAS	
2.1.1	GENERALIDADES	81
2.1.2	CONECCIONES DE SUMINISTRO DE ENERGIA	
2.1.2.01	Conección a tierra	81
2.1.2.02	Conección del voltaje primario	81
2.1.3	CONECCIONES DE LA BARBA IEEE - 488	81
2.1.4	CONECCIONES DE E/S DEL MICROPROCESADOR	82

2.1.5	CONECCIONES DE BB	
2.1.5.1	Conecciones de BB para	
	la versión 700-045/12	82

### SECCION 3

3.1	PRE - AJUSTES	
3.1.1	GENERALIDADES	83
3.1.2	PRE - AJUSTES	
3.1.2.01	Suministro de energía	83
3.1.2.02	Otras unidades	83
3.2	CARACTERISTICAS TECNICAS	
3.2.1	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
3.2.1.01	Características generales	84
3.2.1.02	Teléfono BB	84
3.2.1.03	Microprocesador	84
3.2.1.04	Alarmas	85
3.2.1.05	Suministro de energía	85

### SECCION 4

4.1	CHEQUEOS PERIODICOS	
4.1.1	GENERALIDADES	86
4.1.2	LISTA DE PROCEDIMIENTOS DE CHEQUEO	
4.1.2.01	Chequeo del suministro de energía	86
4.1.2.02	Chequeo de señales visuales	87
4.1.2.03	Chequeo de los puntos de prueba	88
4.2	OPERACION NORMAL Y CONDICIONES DE ALARMAS	
4.2.1	GENERALIDADES	89
4.2.2	CONDICIONES NORMALES DE OPERACION	89
4.2.3	CONDICIONES DE ALARMA	89
4.3	LOCALIZACION DE FALLAS Y REPARACION	
4.3.1	GENERALIDADES	91



4.3.2 LOCALIZACION DE FALLAS .....	91
4.3.3 REPARACIONES .....	92

## ANEXO A

### A.1 INSTRUCCIONES DE PROGRAMACION

#### A.1.1 SUMARIO DE SELECCION DEL SISTEMA

- A.1.1.01 SELECCION DEL SISTEMA A MODO LOCAL
- A.1.1.02 SELECCION DEL SISTEMA A MODO MANTENIMIENTO
- A.1.1.03 AUTOCOMPROBACION DE ACTIVACION/DESACTIVACION
- A.1.1.04 AUTOCOMPROBACION INMEDIATA
- A.1.1.05 AUTOCOMPROBACION DE INTERVALO AJUSTADO
- A.1.1.06 EN LINEA OCASIONAL (ON/OFF)
- A.1.1.07 CONFIGURACION DEL SISTEMA

#### A.1.2 SUMARIO DE LOS COMANDOS DEL SISTEMA

- A.1.2.01 LECTURA DE ALARMAS DEL SISTEMA
- A.1.2.02 LECTURA DEL CONTROL DEL SISTEMA
- A.1.2.03 LECTURA DEL EQUIPO
- A.1.2.04 LECTURA DEL TRANSDUCTOR
- A.1.2.05 LECTURA DE LA CONFIGURACION DEL SISTEMA
- A.1.2.06 CANAL EN MODO AUTOMATICO
- A.1.2.07 CANAL EN RESERVA
- A.1.2.08 CANAL EN STAND-BY
- A.1.2.09 PRIORIDAD DE AJUSTE
- A.1.2.10 SELECCION DEL TRANSDUCTOR

#### A.1.3 SUMARIO DEL CONTROL DEL CANAL

- A.1.3.01 LECTURA DE ALARMAS DEL CANAL
- A.1.3.02 LECTURA DEL CONTROL DEL CANAL
- A.1.3.03 CANAL STAND-BY EN MODO AUTOMATICO
- A.1.3.04 CANAL STAND-BY EN SERVICIO
- A.1.3.05 CANAL STAND-BY EN FALLA

#### A.1.4 SUMARIO DEL CONTROL DEL CANAL DE STAND-BY

- A.1.4.01 LECTURA DE ALARMAS DEL CANAL STAND-BY
- A.1.4.02 LECTURA DEL CONTROL DEL CANAL STAND-BY

## CAPITULO 3

3 EQUIPO DCME	94
3.1 DCME DTX-240B	94
3.1.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	94
3.1.2 DISEÑO BASICO	97
3.1.3 PARTES FISICAS CONSTITUYENTES DEL EQUIPO DTX-240B	99
3.1.4 INTERFACES DEL CONTROL DEL SISTEMA	
- PANEL DE MANTENIMIENTO DEL TERMINAL	101
- ESTACION DEL OPERADOR (OPS)	102
3.1.5 CONFIABILIDAD	105
3.1.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS	105
3.2 DCME: DTX-240T	107
3.2.1 GENERALIDADES	107
3.2.2 CAPACIDAD DE TRAFICO	107
3.2.3 DISEÑO BASICO	108
3.2.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS	109
3.2.5 DESCRIPCION FISICA	110
3.2.6 CONFIGURACIONES DEL SISTEMA	
1. CONFIGURACION BASICA	111
2. CONFIGURACION DE TRAYECTORIA FINA MULTIPLE	112
3. APLICACION TDMA	112
4. CONFIGURACION DE PORTADORA IDR DE TRANSMISION COMPARTIDA	112
5. APLICACION DE ENLACE TERRESTRE COMPARTIDO	113
3.2.7 ESTRUCTURA DE TRAMA	
1. ESTRUCTURA DE TRAMA DE LA TERMINAL DTX-240T	114
2. ESTRUCTURA DE TRAMA DEL EQUIPO INTERCONECTADOR STANDARD	114
3.2.8 CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DTX-240T	114

3.2.9 INTERFAZ DE CONTROL DEL SISTEMA ..... 115

1. PANEL DE MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL.... 115

2. ESTACION DEL OPERADOR ..... 116

3. INTERFAZ A OPS REMOTA O CENTRO  
DE CONTROL DE MANTENIMIENTO (MCC) ..... 117

3.3 DCME: DTX 240F ..... 119

3.3.1 INTRODUCCION ..... 119

3.3.2 VENTAJAS DEL SISTEMA DTX 240F ..... 119

3.3.3 APLICACIONES ..... 120

3.3.4 MANEJO DEL TRAFICO ..... 121

3.3.5 CAPACIDAD DE TRAFICO ..... 121

3.3.6 CONFIGURACION DE GRUPO ..... 122

3.3.7 PROCESO DE FAX ..... 122

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

PORTADORAS DIGITALES DE DATOS DE VELOCIDAD INTERMEDIA (IDR)  
Y EQUIPO DE MULTIPLICACION DE CIRCUITOS DIGITALES (DCME) DE  
LA ESTACION TERRENA DE GUAYAQUIL

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

Las Estación Terrena de Guayaquil fue inaugurada el 24 de Julio de 1991. Por medio de ella Guayaquil tiene comunicación directa con Galápagos y USA, y a través de la Estación Terrena de Quito se comunica con el resto del mundo.

La Estación Terrena de Guayaquil es de Tipo A normalizada (revisada) y tiene las siguientes características :

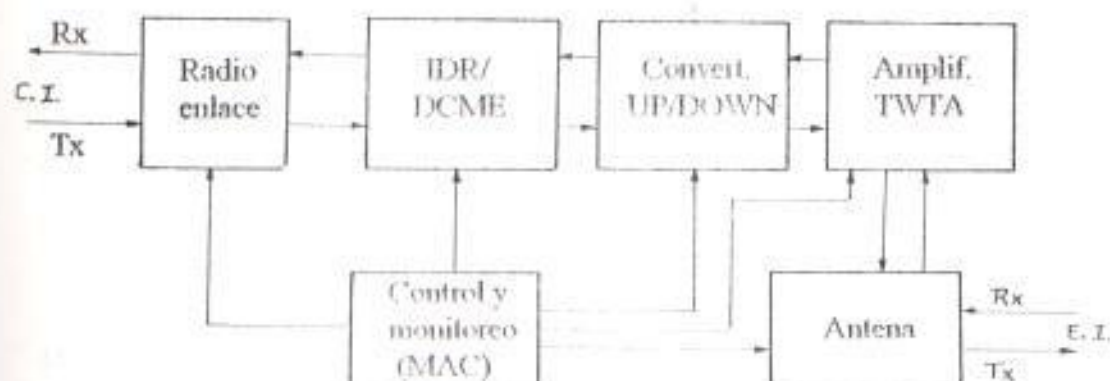
Diámetro de antena	:	19 metros
Azimuth	:	81.73°
Angulo de elevación	:	37.69°
Satélite	:	INTELSAT (F-3) en órbita geostacionaria a 325.5°E (AOR)
Cobertura	:	Hemisférica oeste
Polarización	:	B (Tx:LHCP; Rx:RHCP)
Frecuencias Tx/Rx	:	6 GHz / 4 GHz

A fin de reducir al mínimo las interferencias radioeléctrica en las telecomunicaciones, la Estación Terrena de guayaquil se encuentra ubicada en el Km 23 vía a la costa cerca de Chongón en una especie de valle natural.

La Estación se comunica con Galápagos por medio de 24 canales analógicos. En la actualidad no cursa servicio de televisión, debido a que este servicio se lo realiza en polarización A.

Una estación terrena como la de Guayaquil puede prestar servicios de : Telefonía internacional, Datos, Televisión e IBS (servicios empresariales).

Un diagrama de bloques muy resumido sobre los equipos que conforman la Estación Terrena de Guayaquil se presenta a continuación :



El presente trabajo consiste en un análisis más detallado sobre el equipo IDR y DCME de la Estación Terrena de Guayaquil, el mismo que se describe a continuación :

El equipo IDR (Portadora Digital de Velocidad Intermedia) fue desarrollado por INTELSAT debido a la gran demanda de portadoras digitales. Estas portadoras utilizan la modulación QPSK coherente y tienen un rango de velocidad entre 64 Kbps - 44.736 Mbps. La separación de estas portadoras depende del plan de frecuencia del transpondedor específico, estas portadoras pueden compartir transpondedores con portadoras que utilicen otras técnicas de modulación. El equipo IF se debe configurar de suerte que ofrezca un máximo de flexibilidad puesto que puede ser necesario reasignar las portadoras a raíz de cambios en los patrones de servicio.

Este equipo tiene las siguientes características :

- Ha sido diseñado como un reemplazo para la técnica FDM/FM .
- Puede ser conectado a la red pública de conmutación
- Puede usarse en todo tipo de estación terrena
- Utiliza un FEC de 3/4
- Tiene un BER de  $10\exp(-7)$  en tiempo claro y degradado a  $10\exp(-3)$  para el 99.96 % del año.

En lo que respecta al Equipo Multiplicador de Circuito Digital (DCME) se basa en una técnica de combinación de la interpolación de voz digital y codificación de baja velocidad.

La primera generación de terminales DCME ha sido implementada exitosamente en la red pública conmutada de teléfonos. Varias centenas de terminales DCME están instaladas principalmente en enlaces de velocidad de datos intermedia (IDR) de INTELSAT, pero también para Acceso Multiple por Reparto de Tiempo (TDMA) y portadoras de cable con fibra óptica, conduciendo tráfico activo y suministrando servicio de alta calidad. La compatibilidad del DCME con la red se mejora mediante la introducción de terminales optimizados para rutas finas; y mediante una solución para la puesta en Tandem de DCME.

**IDR MP 45**

El equipo IDR MP 45 está conformado por las siguientes partes :

- Equipo IF común
- Equipo IF modem
- Equipo CCA.

**2.1 EQUIPO IF COMUN**

**Objetivo.-** Estudiar las partes que conforman el sistema IDR MP - 45.

**Propósito.-** Proveer las técnicas con la información necesaria concuerdientes a la instalación, uso, mantenimiento y reparación del equipo y las unidades relevantes.

**2.1.1 DESCRIPCION GENERAL**

El equipo incluye dos secciones diferentes Tx y Rx, las cuales constituyen la interfase para los canales del Sistema IDR MP-45 (MODEM) de la Estación Terrena, y los convertidores U/C y D/C.

En la sección Tx, la señal IF, que se forma de las portadoras de los canales de la estación (modulares), es amplificada en toda la banda para liberar un nivel de salida suave hacia el convertidor U/C; además, se coloca un filtro pasa banda para reducir los componentes de ruido transmitidos a la salida de la banda y un equalizador de

fase sobre un grupo de retardo en la transmisión para ser contenida completamente con las especificaciones requeridas.

En la sección Rx, la señal IF, es amplificada en toda la banda desde el convertidor D/C, para liberarse con un nivel de salida suave para la siguiente distribución de los canales de la estación (Demoduladores); además, se coloca un filtro pasabanda para minimizar el ruido e interferencias, además, las 2 secciones generan señales OF (Tx) y señales FREF(lado Rx) requeridos para la operación correcta de los canales de la estación Terrena.

El equipo de interfase puede combinar y distribuir 4:1 y 8:1, sobre los cuatro armarios, cada uno con 8 canales.

IF, FO y EREF son señales combinadas y distribuidas pertenecientes a los canales de la Estación Terrena, están fuera del equipo.

En las secciones Tx y Rx hay una configuración redundante, debido a que dos canales son comprimidos, uno se encuentra normalmente en línea y el otro en stand-by. Esto es, en caso de falla, al reemplazar el canal en línea con el de stand-by no se altera la operación del Sistema.

También hay un switch en Tx y Rx que puede controlarse manual o automáticamente en modo local o remoto.

Tiene una señal lógica de alarma que puede ser obtenida externamente.

Las funciones del equipo pueden ejecutarse por las siguientes unidades.

- Dos unidades amplificadores IF Tx ( 1+1 )
- Dos unidades amplificadores IF Tx ( 1+1 )
- Una unidad Switch-over IF Tx



- Una unidad Switch-Over IF Rx
- Dos unidades de alimentación estabilizadas AC/DC
- Una unidad de alarma o, interfase IEEE 488, una unidad de control y alarma.

### 2.1.2 COMPOSICION DEL EQUIPO

Depende de la versión que se use y de la forma de control del computador remoto, de acuerdo a si es puesta o no la barra de interfase IEEE 488. Recordando que las unidades de amplificación IF Tx y switch-over IF Rx son diferentes para las frecuencias centrales IF (70 MHZ Y 140 MHZ).

### 2.1.3 ACCESORIOS

Los accesorios suministrados por la Estación Terrena donde se instala el equipo son :

ACCESORIOS	CANT.	P/N
Unidad rígida extendida	1	625 - 051/12
Tarjeta rígida extendida	1	625 - 051/21
Potencia suministrada rígida extendida	1	314 - 026/30
Cable coaxial	2	314 - 123/43
Cable coaxial	3	314 - 123/89
Cable plug	1	314 - 128/10
Destornillador aislado	1	323 - 503/22
Fusible	5	426 - 101/17
Fusible de pico	5	426 - 105/27
BAG	1	147 - 016/16
BOX	1	350 - 001/14

#### 2.1.4 SECCION Tx

Señal IF :

La unidad switch-over IF Tx recibe la señal IF, que viene desde varios canales (modulares) de la estación Terrena, y por medio de un divisor, las envía a las dos unidades amplificadores IF Tx, las cuales conforman los dos canales Tx del equipo.

Dentro de ambas unidades amplificadores IF Tx, la señal IF es procesada como sigue:

- Un equalizador de fase permite que un grupo de retraso de transmisión sea obtenido de acuerdo a las especificaciones requeridas.
- Un filtro pasa banda reduce los componentes de ruido transmitidos a la salida de la banda.
- Un amplificador provee la señal de salida IF con un nivel suave hacia el convertidor U/C.

Las señales IF, procesadas por las dos unidades amplificadores IF Tx regresan a la unidad switch-over IF Tx, cuya tarea es manejar el switch-over entre los dos canales Tx y luego enviar la señal IF al U/C. El tramo de salida de la unidad switch-over IF Tx incluye :

- Un atenuador programable que permite que el nivel de salida de IF sea regulado.
- Un divisor el cual deriva monitoreo en la señal de salida IF.

## Señal FO :

Cada unidad amplificadora IF Tx genera, a través de un oscilador de cristal la señal FO (41,75 MHz o 161,75 MHz) de acuerdo a la banda de IF, la cual es enviada a la unidad switch-over IF Tx, obteniéndose en el punto de monitoreo.

La función de la unidad switch-over IF Tx es manejar el switch-over entre los dos canales Tx y luego transmitir la señal FO a los canales (demoduladores) de la Estación Terrena.

Note que la unidad switch-over IF Tx, envía a la unidad amplificadora IF Tx, perteneciente al canal Tx que no está en línea, el comando de silencio (squelch) el cual causa la señal FO de silencio.

## Switch-over Lógico :

El switch-over lógico Tx es manejado por la unidad switch-over IF Tx, en el modo de selección básico por medio de switches localizadas en el panel frontal y las siguientes señales :

- Señales de alarma liberadas por las unidades amplificadores IF Tx.
- Señales de control y estado liberadas por la unidad de control y alarma (si es instalada).

Cada unidad amplificadora IF Tx libera a la unidad switch-over IF Tx una señal de alarma (ALM Tx) como la suma de alarmas IF Tx y FO.

La unidad de control y alarma permite las siguientes señales a la unidad switch-over IF Tx :

- REM Tx L1/L2 : Comando manual switch-over desde el remoto.
- Loc/REM : Señal que indica el modo de control seleccionado (automático/manual) por el equipo.
- REM Tx AUT/MAN: Señal que selecciona el modo de operación (automático/manual) desde el remoto al switch-over lógico Tx.

La unidad switch-over IF Tx regresa a la unidad de control y alarma las siguientes señales de estado:

- Tx L1/L2 : Señal que indica que el canal Tx esta en línea.
- ALM Swicht Tx : Señal que se usa para saber si la unidad esta instalada o no.

La operación del switch-over lógico de la unidad switch-over IF Tx es la siguiente:

- Si la unidad se ajusta desde el modo local al manual, el switch over lógico se maneja en base a que es seleccionado manualmente en su propia unidad.
  - Si la unidad se ajusta desde el modo local o remoto al automático el switch over lógico se maneja en base a las señales de alarma liberada por las unidades amplificadores IF Tx.
  - Si la unidad se ajusta desde el modo remoto al manual, el switch over lógico se maneja en base al comando liberado por la unidad de control y alarma.
- Además, la unidad switch over IF Tx libera el comando squelch a la unidad amplificadora relevante IF Tx hacia el canal Tx que no se encuentra en línea.

## 2.1.5 SECCION RX

### Señal IF:

La unidad switch over recibe la señal de entrada IF que viene desde el D/C; en esta unidad la señal IF es procesada como sigue:

- Un primer divisor deriva un monitoreo en la señal de entrada IF.
- Un atenuador programable permite que el nivel de entrada IF sea regulado.
- Un filtro pasa banda minimiza el ruido e interferencia.
- Un segundo divisor envía la señal IF a los dos amplificadores IF Rx formando los dos canales Rx del equipo.

Ambas unidades amplificadores If Rx tienen el deber la señal IF, liberando la salida con un nivel suave para la siguiente distribución de los canales ( demoduladores) de la Estación Terrena. La señal IF procesada por las dos unidades amplificadores IF Rx, regresan a la unidad switch over IF Rx, cuya función es manejar el switch over entre los dos canales Rx y luego enviar la señal IF a los canales (demoduladores) de la Estacion Terrena.

### Señal FREF:

Cada unidad amplificadora IF Rx genera, a través de un oscilador de cristal, la señal FREF (1.125 Mhz.) la cual es enviada a la unidad switch over IF Rx y es llevada al punto de monitoreo.

La función de la unidad switch over IF Rx es manejar el switch over entre los dos canales Rx y luego enviar la señal FREF a los canales (modem) de la Estación Terrena.

Note que la unidad switch over IF Rx envía a la unidad amplificadora IF Rx perteneciente al canal Rx que no se encuentra en línea, el comando squelch; esto causa que la línea perteneciente a la señal FREF se abra.

Switch over lógico:

El switch over Rx lógico es manejado por la unidad switch over IF Rx en base a switches localizados en el panel frontal y las siguientes señales:

- Señales de alarma liberadas por las unidades amplificadores IF Rx.
- Señales de control y estado liberadas por la unidad de alarma y control (si es instaladas)

Cada unidad amplificadora IF Rx, envía a la unidad switch-over IF Rx una señal de alarma (ALM Rx) como la suma de alarmas IF Rx y FREF.

La unidad de control y alarma envía a la unidad switch-over IF Rx las siguientes señales :

- REM Rx L1/L2 : Comando manual del switch-over desde el remoto.
- LOC/REM : Señal que indica el modo de control (local/remoto) seleccionado por el equipo.
- REM Rx AUT/MAN: Señal que selecciona el modo de operación (automático/manual) desde el remoto del switch-over lógico Rx.

desde la unidad switch-over IF Rx regresan a la unidad de control y alarma las siguientes señales :

- Rx L1/L2 : Señal que indica el canal Rx que está en línea.
- ALM switch Rx : Señal que se usa para saber si la unidad está instalada o no.

La operación del switch-over lógico de la unidad switch-over IF Rx es la siguiente :

- Si la unidad se ajusta desde el modo local a manual, el switch-over lógico se maneja en base a que es seleccionado manualmente en su propia unidad.
- Si la unidad se ajusta desde el modo local o remoto al automático, el switch over lógico se maneja en base a las señales de alarma enviadas por las unidades amplificadoras IF Rx.
- Si la unidad se ajusta desde el modo remoto al manual, el switch-over lógico se maneja en base al comando liberado por la unidad de control y alarma.

Además, la unidad switch-over IF Rx libera el comando squelch a la unidad amplificadora IF Rx perteneciente al canal Rx que no está en línea.

#### 2.1.6 ALARMA GENERAL

La unidad de alarma o la unidad de control y alarma, reciben las siguientes entradas de señales de alarma :

- ALM Tx1 : desde el canal Tx1 del amplificador IF Tx.

- ALM Tx2 : desde el canal Tx2 del amplificador IF Tx.
- ALM switch Tx: desde la unidad switch-over IF Tx
- ALM Rx1 : desde el canal Rx1 del amplificador IF Rx.
- ALM Rx2 : desde el canal Rx2 del amplificador IF Rx.
- ALM switch Rx: desde la unidad switch-over IF Rx
- ALM PSA : desde la fuente de alimentación "A"
- ALM PSB : desde la fuente de alimentación "B".

La función de la unidad es liberar la alarma general del equipo (ALM GEN) como la suma de las unidades de alarma individuales.

Hasta que la unidad concerniente, es posible excluir, por medio de un ajuste interno, desde la generación de la alarma general las señales de alarma pertenecientes a la unidad no instalada, esto ocurre si el equipo no está en configuración standard, pero en una de las dos configuraciones mínimas posibles. La unidad de control y alarma debe ser instalada, el encubrimiento eventual de las alarmas pertenecientes a la unidad no instalada es ejecutado directamente por la unidad de manejo de SOFTWARE.

### 2.1.7 INTERFASE IEEE 488:

La unidad de control de alarma instalada, ajusta el equipo para el control del computador remoto.

La conexión entre el equipo común IF y el computador remoto se realiza a través de la barra IEEE 488.

La unidad de control de alarma consiste en una tarjeta de microcomputador (CPU 8085); esta es requerida simultáneamente para manejar la interfase IEEE 488 e.



El SOFTWARE incluye en la unidad actos como una secuencia de software, el cual, después de una inicialización de fase concurrentemente en orden para verificar la condición de alarma y las variaciones de estado del equipo y, consecuentemente, para obtener el procesamiento conveniente; además, maneja la barra IEEE 488 al computador remoto al cual envía la información y desde la que acepta comandos.

La operación de la interfase es manejada por un controlador G PIB. Este controlador eleva al CPU de todos, el manejo del procedimiento del interfase; el CPU tiene solamente al programa la operación del controlador durante la iniciación de fase y sobre una interrupción, señalada por el mismo controlador para tomar el lugar de la interfase IEEE 488.

Después del cambio normal de datos el CPU carga y traza datos de salida hacia/desde los registros del controlador ambos en transmisión y recepción.

### 2.1.8 FUENTE

Los circuitos de alimentación del equipo incluyen dos fases estabilizadas AC/DC, una para cada sección de Tx Rx.

Las dos fuentes son por lo tanto conectadas en paralelo, para generar la operación del equipo cuando ocurra una de ellas.

Ambas fuentes son alimentadas por un voltaje monofásico principal de 110/220 Vac y liberan las dos líneas de suministro de +12 Vdc y -12 Vdc. Además, cada unidad produce, por medio de un estabilizador, desde la línea de +12 Vdc los 45 Vdc requeridos por el circuito lógico interno.

## 2.1.9 CARACTERISTICAS TECNICAS

### CONFIGURACIONES

Solo recepción : Se excluye la sección Tx, esto hace que los circuitos de alimentación sean reducidos (se presenta una unidad de poder).

Configuración no : En ambas secciones Tx y Rx, el canal redundante stand-by es excluido; esto hace que los circuitos switch-over sean eliminados.

### CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Capacidad del equipo:

Tx : 1 canal principal + 1 stand-by

Rx : 1 canal principal + 1 stand by

Control : Local o remoto ( si se instala la interfase IEEE 488).

Switch-over lógico Tx/Rx : Automático o manual.

Ancho de banda : 70 (+/-) 10 Mhz ó 140 (+/-) 36 Mhz

Entrada RX :

Nivel ( ref. 8 Mbps )	-24 (+/-) 0.4 dBm
Impedancia	75 ohm no balanceados
Pérdidas de retorno	$\leq$ -24 dB

Entrada Tx :

Nivel ( ref. 8 Mbps )	-27 (+/-) 0.4 dBm
Impedancia	75 ohm no balanceados

Salida Rx :

Nivel ( ref. 8 Mbps ) -12 (+/-) 0.4 Dbm  
Impedancia 75 ohm no balanceados

Salida Tx :

Nivel ( ref. 8 Mbps ) -17 (+/-) 0.4 Dbm  
Impedancia 75 ohm no balanceado  
Pérdidas de retorno <= -24 Db

Señal FO :

Nivel 7.5 (+/-) 0.5 Dbm  
Impedancia 75 ohm no balanceados  
Frecuencia 161.75 Mhz para 70  
(+/-) 18 Mhz , ó 91.75  
Mhz para 140 (+/-) 36  
Mhz.

Señal FREF :

Nivel 3.2 (+/-) 0.2 Vpp  
Impedancia 75 ohm no balanceados  
Frecuencia 1.125 Mhz

- Switch de interfase paralelo al computador remoto  
(instalado) IEEE 488

Alimentación :

Voltaje externo AC 110-120 Vac monofásico  
ó 120-240 Vac monofásico  
a 50-60 Hz

Suministro de carga típica 3 A máx para + 12 Vdc  
2 A máx para - 12 Vdc

## ALARMAS :

**Alarmas IF Tx :** Cuando el nivel de la salida IF del amplificador Tx disminuye en 6 Db como relación mínima de nivel (relación de nivel con 60 Kbps), se enciende el led IF ALM del panel frontal y se activa la señal de alarma.

**Alarma FO :** Cuando el nivel de la señal FO generada por el amplificador IF Tx disminuye en 6 Db, se enciende el led ALM del panel frontal y se activa la alarma.

**Alarma Tx :** Es generada por la unidad amplificadora IF Tx como la suma de las alarmas IF Tx y FO. Las características de esta señal son:

- Nivel lógico bajo => condición normal
- Nivel lógico alto => condición de alarma.

**Alarma de switch Tx :** Se activa si la unidad de switch-over IF Tx no es instalada. Las características de esta señal son:

- GND => condición normal
- Circuito abierto => condición de alarma.

**Alarma IF Rx :** Cuando el nivel de frecuencia de línea 4.5 Mhz de una unidad amplificadora IF Rx disminuye en

6 Db, se enciende el ALM en la unidad del panel frontal y se activa la señal de la alarma. La frecuencia de línea de 4.5 Mhz se deriva dentro de la unidad trazando la frecuencia fundamental suministrada por el cristal.

**Alarma FREF :**

Cuando el nivel de señal FREF generada por el amplificador IF Rx disminuye en 6 Db, se enciende el Led ALM del panel frontal y se activa la señal de alarma.

**Alarma Rx :**

Se genera en el amplificador IF Rx como la suma de las alarmas IF Rx y FREF.

Las características de esta señal son:

- Nivel lógico bajo => condición de alarma.
- Nivel lógico alto => condición normal.

**Alarma de switch Rx:**

Se activa cuando el switch-over IF Rx no es instalado.

Las características de esta señal son:

- GND => condición normal
- Circuito abierto => condición de alarma.

**Alarma de alimentación :**

Cuando el nivel de voltaje de salida de la fuente disminuye al 20% como referencia, el Led verde en el panel frontal de la

unidad de instalación se  
enciende y se activa la señal de  
alarma.

Las características de esta señal  
son:

- Circuito abierto => condición  
normal
- 15 Vdc => condición de  
alarma.

UNIDAD	Pos. en Fig.1	COMANDO/CONTROL	DESCRIPCION
Unidad amplificadora IF Tx del canal Tx1.	1	ALM (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque se deteriora la señal EO del canal Tx1.
	22	ALMIF (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque la transmisión de IF del canal Tx1 se deteriora.
Unidad Switch-over IF Tx.	2	1 (led verde)	Cuando se enciende, se inserta las señales del canal Tx1 en líneas.
	3	1/2 (switch)	Permite que el canal Tx sea seleccionado manualmente.
	21	2 (led verde)	Cuando se enciende, se inserta las señales del canal Tx2 en líneas.
	20	MAN/AUT (switch)	Permite, con el equipo de modo local, seleccionar el modo de operación del switch-over lógico Tx: MAN: modo manual AUT: modo automático.
Unidad amplificadora IF Tx del canal Tx2.	4	ALM (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque se deteriora la señal EO del canal Tx2.
	19	ALMIF (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque la transmisión de IF del canal Tx2 se deteriora.

UNIDAD	Pos. en Fig. 1	COMANDO/CONTROL	DESCRIPCION
Unidad de control y alarma.	5	ALM (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque se deteriora la señal FREF del canal Rx1.
Unidad Amplificadora If Rx del canal Rx1.	18	ALMIf (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque la recepción de If del canal Rx1 se deteriora.
Unidad de control y alarma.	6	1 (led verde)	Cuando se enciende, se inserta las señales del canal Rx1 en Línea.
Unidad Switch-Over IF Rx.	7	W2 (switch)	Permite que el canal Rx sea seleccionado manualmente.
	17	2 (led verde)	Cuando se enciende, se inserta las señales del canal Rx2 en línea.
	16	MAN/AUT (switch)	Permite, con el equipo de modo local seleccionar el modo de operación del switch-over lógico Rx: MAN: modo manual AUT: modo automático
Unidad de control y alarma.	8	ALM (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque se deteriora la señal FREF del canal Rx2.
Unidad amplificadora If Rx del canal Rx2.	15	ALMIf (led rojo)	Cuando se enciende, las señales están en condición de alarma porque la recepción de If del canal Rx2 se deteriora.
Unidad de control y alarma.	9	LOC/REM (switch)	Permite que el modo de control del equipo se seleccionado: LOC: modo local REM: modo remoto



UNIDAD	Pos.en Fig. 1	COMAND O/	DESCRIPCION
Unidad de control y alarma.	10	CONTROL OH LINE/ MAINT (switch)	Permite que el equipo sea sacado de línea para mantenimiento: OH LINE: equipo en línea MAINT: equipo en mantenimiento
	11	(led verde)	Cuando se enciende, se activan las señales de suministro de potencia y su operación es correcta.
Unidad de alimentación estabilizada AC/DC "B"	12	(switch)	Control de energía ON/ OFF: SWITCH arriba: se enciende SWITCH abajo: se apaga.
	14	(led verde)	Cuando se enciende, se activan las señales de suministro de potencia y su operación es correcta.
Unidad de alimentación estabilizada AC/DC "A".	13	(switch)	Control de energía ON/ OFF: SWITCH arriba: se enciende SWITCH abajo: se apaga.

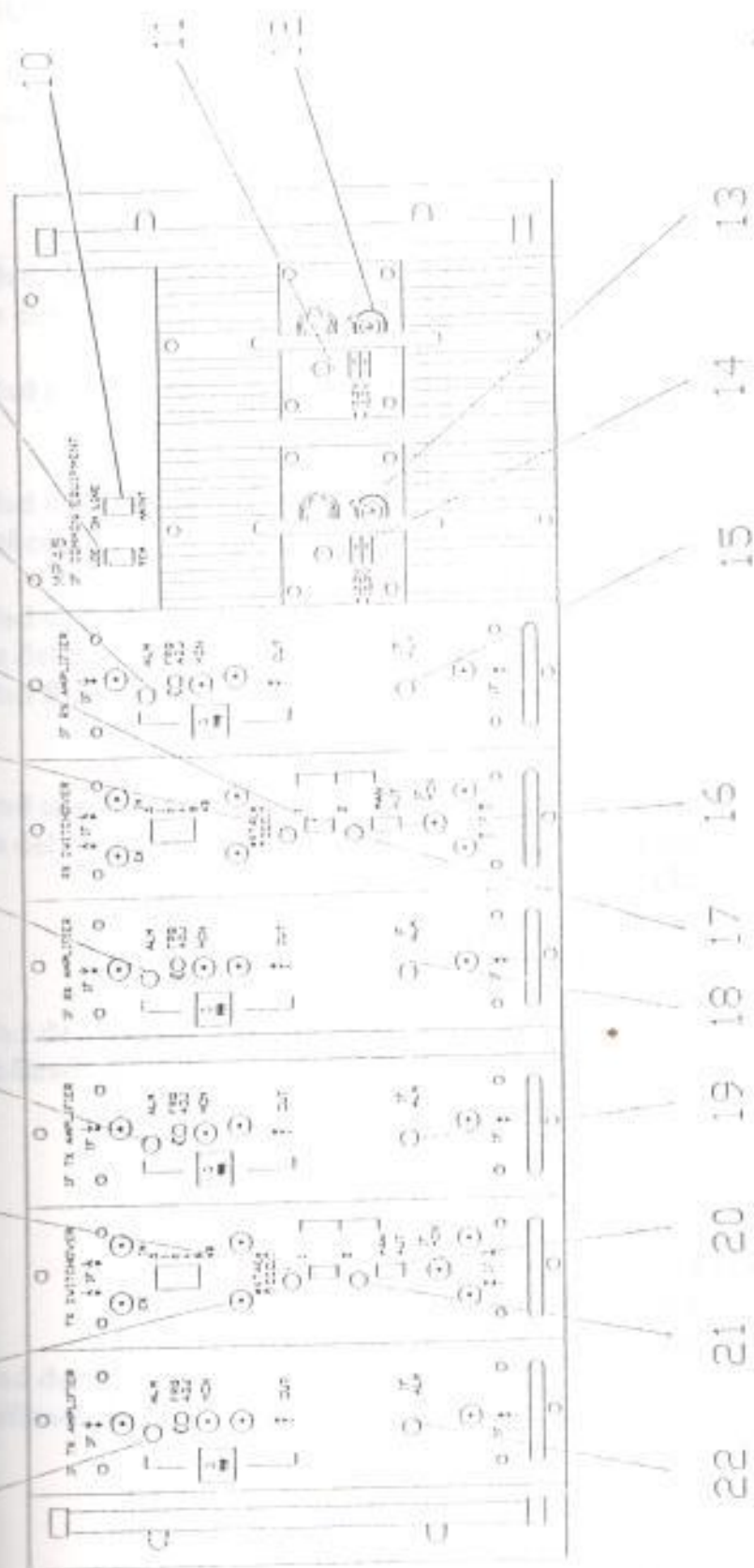


Fig. 1 - IF common equipment: commands and controls (see table A)

PUNTOS DE MONITOREO

UNIDAD	Pos.en Fig.2	PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCION
Unidad amplificadora IF Tx del canal Tx1.	1	MOH (coaxial)	Toma la señal FO del canal Tx1 (91.75 Mhz o 161.75 Mhz de acuerdo a la banda de IF).
Unidad switch-over IF Tx.	10	IF MOH (coaxial)	Toma la señal de salida IF obtenida desde el transmisor IF (referencia -20dB).
Unidad amplificado IF Tx del canal Tx2.	2	MOH (coaxial)	Toma la señal FO del canal Tx2 (91.75 Mhz o 161.75 Mhz de acuerdo a la banda de IF).
Unidad amplificadora IF Rx del canal Rx1.	3	MOH (coaxial)	Toma la señal FREF del canal Rx1 (1.125 Mhz).
Unidad Switch-over IF Rx.	9	IF MOH (coaxial)	Toma la señal de entrada IF obtenida del receptor IF (referencia -24dB).
Unidad amplificadora IF Rx del canal Rx2.	4	MOH (coaxial)	Toma la señal FREF obtenida del canal Rx2 (1.125 Mhz).
Unidad de alimentación estabilizada AC/DC "A".	8	+12.3 V (bipolar)	Toma el voltaje obtenido de la salida de alimentación estabilizada +12V dc.
	7	-12.3 V (bipolar)	Toma el voltaje obtenido de la salida de alimentación estabilizada -12V dc.
	5	+12.3 V (bipolar)	Toma el voltaje obtenido de la salida de alimentación estabilizada +12V dc.
Unidad de alimentación estabilizada AC/DC "B".	6	-12.3 V (bipolar)	Toma el voltaje obtenido de la salida de alimentación estabilizada -12V dc.

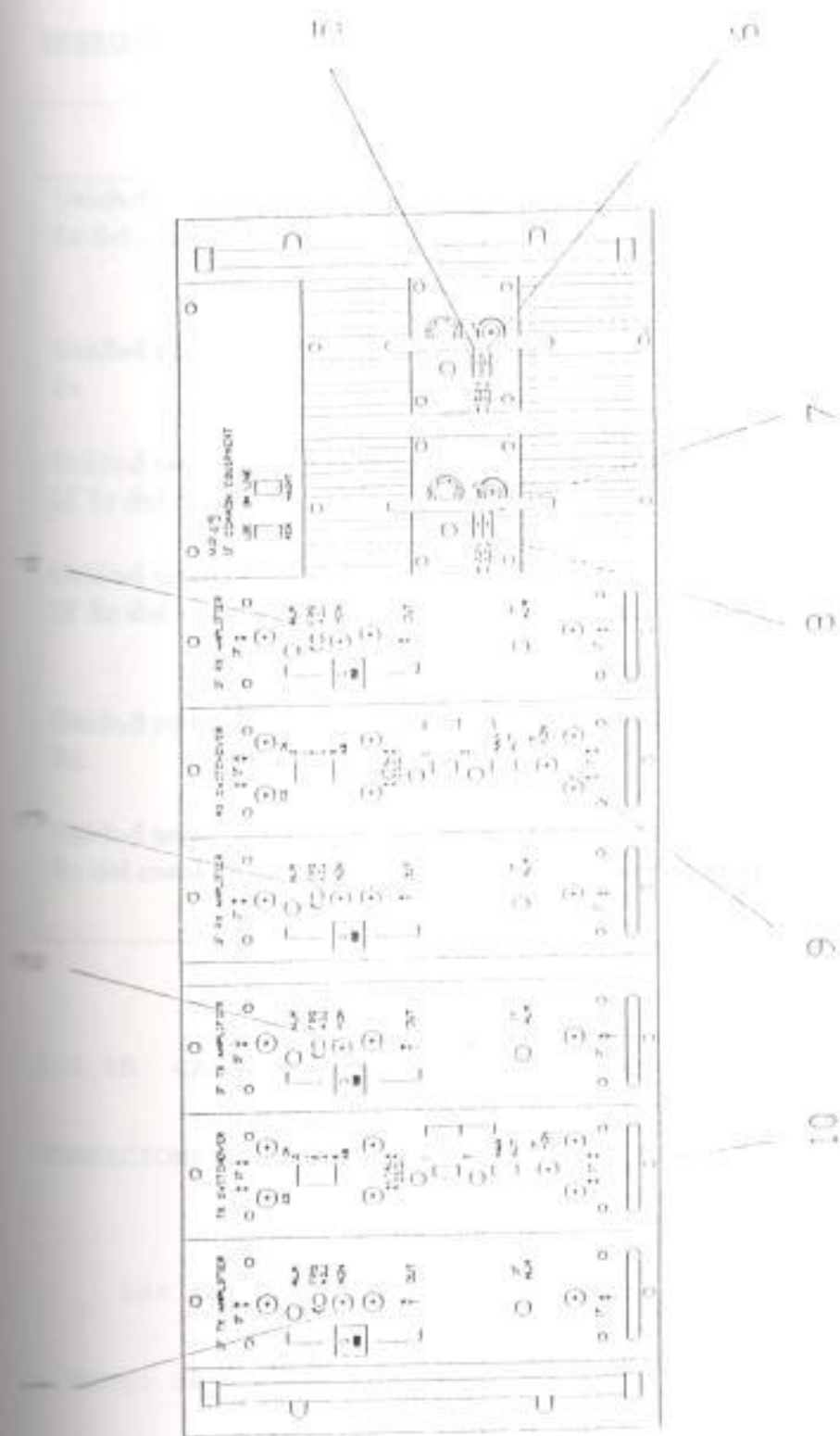


Fig. 2 - IF common equipment: monitoring points (see table 3)

## DISPOSITIVOS DE REGULACION

UNIDAD	Pos. en fig. 3	DISPOSITIVO DE REGULACION	DESCRIPCION
Unidad amplificada IF Tx del canal Tx1.	1	FRO ADU (potenciómetro)	Permite regular la frecuencia de la señal FO del canal Tx1.
Unidad switch-over IF Tx.	2	EXAH (switch digital)	Permite que el valor de salida del atenuador programable del canal Tx sea regulado.
Unidad amplificadora IF Tx del canal Tx2.	3	FRO ADU (potenciómetro)	Permite regular la frecuencia de la señal FO del canal Tx2.
Unidad amplificadora IF Rx del canal Rx1.	4	FRO ADU (potenciómetro)	Permite regular la frecuencia de la señal FREF del canal Rx1.
Unidad switch-over IF Rx.	5	EXAH (switch digital)	Permite que el valor de entrada del atenuador programable del canal Rx sea regulado.
Unidad amplificada IF Rx del canal Rx2.	6	FRO ADU (potenciómetro)	Permite regular la frecuencia de la señal FREF del canal Rx2.

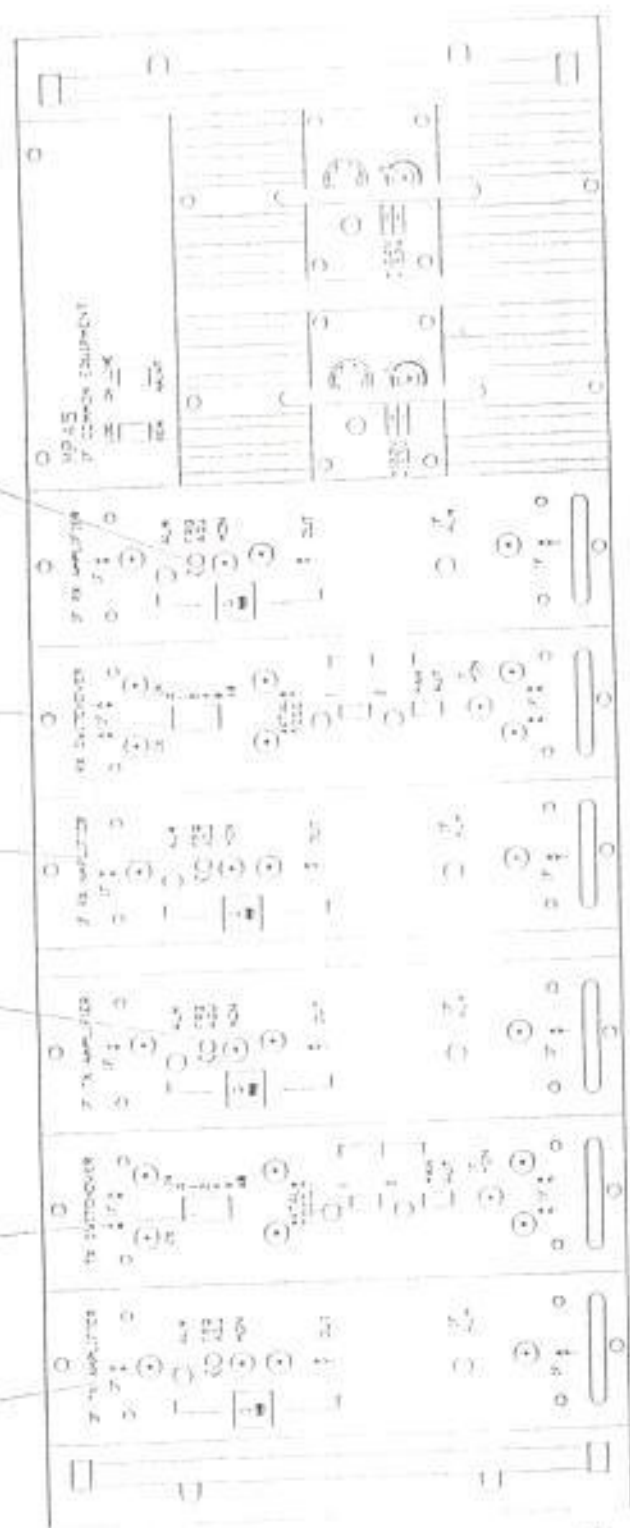
### 2.1.10 CARACTERISTICAS AMBIENTALES

#### CONDICIONES DE OPERACION

Las condiciones de operación de diseño del equipo son

- Rango de temperatura :

Con ejecución garantizada	desde +5°C hasta +40°C
Con ejecución degradada:	desde -5°C hasta +45°C



M2825-11

Fig. 3 - IF combinator equipment: outside regulation devices (see table C)

- Humedad relativa :

Sobre el 90% desde 0°C hasta +35°C  
Sobre el 75% arriba de los 35°C

- Altitud :

Más de 4000 m sobre el nivel del mar.

#### **CONDICIONES DE TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Para que durante el transporte y almacenaje, el equipo no se dañe, se deben considerar las siguientes condiciones ambientales :

- Temperatura : desde -32°C hasta +45°C
- Humedad relativa : arriba del 99%

#### **3.1.11 CARACTERISTICAS MECANICAS**

##### **DIMENSIONES**

Las dimensiones externas son : 177 x 483 x 438 mm.  
Estas dimensiones son típicas de un equipo con 19" x 7"

##### **INSTALACION**

Todas las unidades son enchufables, por medio de interconexión de la placa posterior a través de conexiones multipolar y coaxial.

Las unidades son fijadas en un stand.

##### **CONEXIONES EXTERNAS**

Todos los conectores para las conexiones externas son

colocados en la parte posterior del stand.

- Las conexiones de voltaje  $V_i$  son llevadas a la salida por medio de un conector tripolar.
- Las conexiones coaxiales (FO, 1F, FREE) son sacadas por medio de conectores coaxiales de 75 ohm.
- Las señales remotas, alarmas y servicio externos son sacados por medio de un conector multipolar de 9 contactos.
- La barra de conexión IEEE 488 es sacada por medio de un conector multipolar especial de 24 contactos.

### 2.1.12 ACTIVACION DEL EQUIPO

## 2. LISTA DE INSTRUMENTOS Y ACCESORIOS

INSTRUMENTO/ ACCESORIO	CARACTERISTICAS	CANT.
Analizador de enlace con circuito híbrido.	HP 3712A - 3711A o equivalente	1
Balometro	HP 436A o equivalente	1
Osciloscopio	TEKTRONIX 2465 o equivalente	1
Voltímetro digital	Comercial	1
Contador de ciclo	PHILIPS PM 6672 o equivalente	1
Cable coaxial	PM 314 - 123/ 43	2
Cable coaxial	PM 314 - 123/ 89	3
Cable banana plug	PM 314 - 128/ 10	1
Bata en T BNC	Comercial	1
Destornillador	PM 323 - 503/ 22	1

## 2. ENCENDIDO

### INSPECCION VISUAL

Antes de encender el equipo, se inspecciona



visualmente como sigue :

- Asegúrese que las unidades estén correctamente instaladas y todos los paneles frontales estén ajustados apropiadamente al armario.
- Chequee que el frente de enlace D entre las unidades (pertenecientes a las señales JE, FO y FREF) estén correctamente insertadas en los conectores coaxiales correspondientes.
- Asegúrese que todas las conexiones del equipo estén fuera.

#### **CHEQUEO DE ALIMENTACION**

Las unidades de alimentación del equipo están conectadas en paralelo, pero el equipo puede encenderse utilizando una sola unidad de alimentación.

El proceso de encendido del equipo es como sigue :

- Encender el equipo poniendo en ON los switch de las dos unidades de alimentación.
- Chequee que ambos led verdes de la unidad de alimentación estén prendidos y que el fusible de protección no esté quemado.
- En el monitoreo bipolar de +12.3 V y -12.3 V de ambas unidades de alimentación, chequee la presencia de los valores de referencia de voltaje DC, con una tolerancia de (+/-) 1 V.

#### **CHEQUEO PRELIMINAR**

Después de la activación del equipo, se debe ejecutar el siguiente chequeo preliminar en las unidades del equipo

#### **UNIDAD AMPLIFICADORA IF Tx**

- Verificar que los leds de alarmas (ALM y IF ALM) estén apagados.
- Chequear la presencia, en el monitoreo coaxial, de las señales FO con el correcto nivel y frecuencia; si es necesario, ajustar la frecuencia accionando el potenciómetro perteneciente al panel frontal.

#### **UNIDAD AMPLIFICADORA IF Rx**

- Verificar que los leds de alarma (ALM y IF ALM) estén apagados.
- Chequear la presencia, en el monitoreo coaxial, de las señales EREF con el correcto nivel y frecuencia; si es necesario, ajustar la frecuencia accionando el potenciómetro perteneciente al panel frontal.

#### **UNIDAD SWITCH-OVER IF Tx**

- Se chequea por la presencia de la señal IF con el correcto nivel de salida, en el monitoreo coaxial.

#### **UNIDAD SWITCH-OVER IF Rx**

- Se chequea por la presencia de la señal IF con el correcto nivel de entrada, en el monitoreo coaxial.

#### **CONDICIONES**

#### **CONDICIONES DE RETORNO DE LA ENTRADA/SALIDA :**

Prepárese el banco de prueba de la FIG.4 y conecte a la

entrada IF RX o salida IF Tx del equipo.

Ajuste el analizador de enlace para medir la pérdida de retorno en la banda de 70 (+/-) 18 Mhz ó 140 (+/-) 36 Mhz.

Chequee que :

Pérdidas de retorno  $\leq$  -24 Db en dichas bandas.

Esta medición se obtiene con el atenuador programable ajustado a 3 Db.



FIG.4

#### NIVEL IF Tx

Prepare el banco de prueba de la FIG.5 y conecte :

- El analizador de enlace Tx al lado de entrada del equipo IF Tx
- El analizador de enlace Rx al lado de salida del equipo IF Tx

Ajuste el analizador de enlace a la señal de salida IF en la banda 70 (+/-) 18 Mhz ó 140 (+/-) 36 Mhz con un nivel de -27 Dbm/75 ohm.

Chequee que el nivel medido sea -17 (+/-) 0.4 Dbm/75

Esta medición se obtiene con el atenuador programable

ajustado a 3dB.

#### NIVEL IF Rx

Prepare el banco de prueba de la FIG.5 y conecte :

- El analizador de enlace Tx al lado de entrada del equipo IF Rx
- El analizador de enlace Tx al lado de salida del equipo IF Rx

Ajuste el analizador de enlace a la señal de salida IF en la banda 70 (+/-) 18 Mhz ó 140 (+/-) 36 Mhz, con un nivel de -24 Dbm/75 ohm.

Chequee que el nivel medido sea - 12 (+/-) 0.4 Dbm/75

Esta medición se obtiene ajustando el atenuador programable a 3 Db.



FIG.5

## RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA o RETRASO/FRECUENCIA Tx

Prepare el banco de prueba de la FIG.5 y conecte :

- El analizador de enlace Tx a la entrada del equipo IF Tx.
- El analizador de enlace Rx a la salida del equipo IF Tx.

Ajuste el analizador de enlace para medir la respuesta de amplitud/frecuencia ó retardo/frecuencia con un nivel de salida de -27 Dbm/75 ohm.

Chequee que :

- El nivel medido sea  $-17 (+/-) 0.4$  Dbm/75 Ohm en la salida.
- La respuesta amplitud/frecuencia ó retardo/frecuencia en la banda de  $70 (+/-) 18$  Mhz ó  $140 (+/-) 36$  Mhz sea :  $<= 0.4$  Db ó  $<= -3$ ns/7 Mhz respectivamente.

Esta medición se obtiene con el atenuador programable ajustado a 3 Db.

## RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA o RETRASO/FRECUENCIA Rx

Prepare el banco de prueba de la FIG.5 y conecte :

- El analizador de enlace Tx a la entrada del equipo IF Rx.
- El analizador de enlace Rx a la salida del equipo IF Rx.

Ajusta el analizador de enlace para medir la respuesta amplitud/frecuencia ó retardo/frecuencia con un nivel de salida de -24 Dbm/75 ohm ó 27 Dbm/75 ohm respectivamente.

Chequee que :

- El nivel medido sea -12 (+/-) 0.4 Dbm/75 ohm
- La respuesta de amplitud/frecuencia ó retardo/frecuencia en la banda de 70 (+/-) 18 Mhz ó 140 (+/-) 36 Mhz es :  $\leq 0.5$  Db ó  $\leq 3ns/7$  Mhz respectivamente.

Esta medición se obtiene con el atenuador programable ajustado a 3 Db.

FO

NIVEL Y FRECUENCIA DE FO :

Prepare el banco de prueba de la FIG.7 y conecte a la salida del equipo FO MOD.

Chequee que :

- El nivel medido de FO sea 7.5 (+/-) 0.5 Dbm/75 ohm
- La frecuencia medida de FO sea 161.75 Mhz (para la banda de 70 +/- 18 Mhz) ó 91.75 Mhz ( para la banda de 140 +/- 36 Mhz)

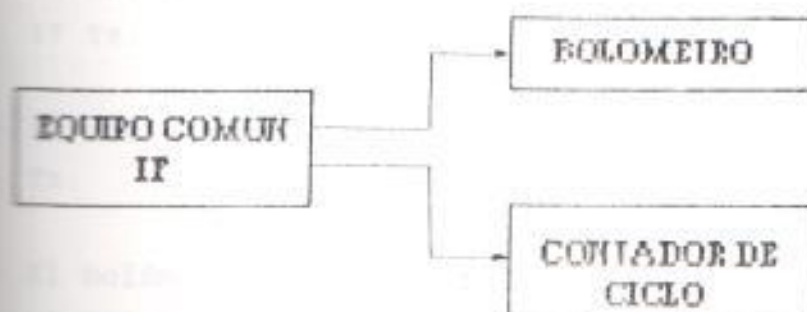


FIG.7

## NIVEL Y FRECUENCIA DE FREF

Prepare el banco de prueba de la FIG.8 y conecte a la salida del equipo FREF.

Chequee que :

- El nivel medido de FREF sea  $3,2 (+/-) 0,2$  Vpp/75 ohm.
- La frecuencia medida de FREF sea 1,125 Mhz.

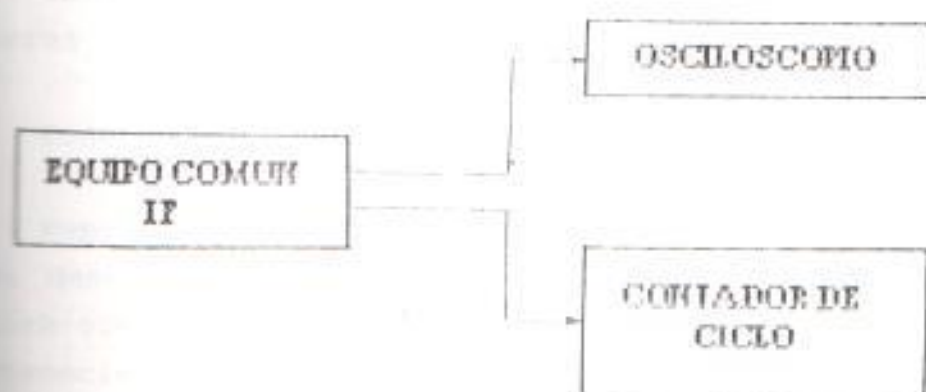


FIG.8

## PREPARACION DEL CIRCUITO SWITCH-OVER Tx

Prepare el banco de prueba de la FIG.9 y conecte :

- El analizador de enlace Tx a la entrada del equipo IF Tx.
- El analizador de enlace Rx a la salida del equipo IF Tx.
- El bolómetro y el contador de ciclo a la salida del equipo FO MOD.

Ajuste el analizador de enlace a la señal de salida IF en la banda de 70 (+/-) 18 Mhz - 140 (+/-) 36 Mhz con un nivel de -27 Dbm/75 ohm.

Desconecte los enlaces frontales U entre la unidad switch-over IF Tx y la unidad amplificadora IF Tx perteneciente al canal Tx2.

Ponga el equipo en el modo local y manualmente seleccione el canal Tx1.

Chequee por presencia de las señales IF Tx y FO con valores referenciales en la salida del equipo.

Conecte nuevamente los enlaces U al frente.

Repita el procedimiento de chequeo para el canal Tx2 para desconectar los enlaces frontales U entre la unidad switch-over IF Tx y la unidad amplificadora IF Tx perteneciente al canal Tx1 y seleccionando manualmente el canal Tx2.

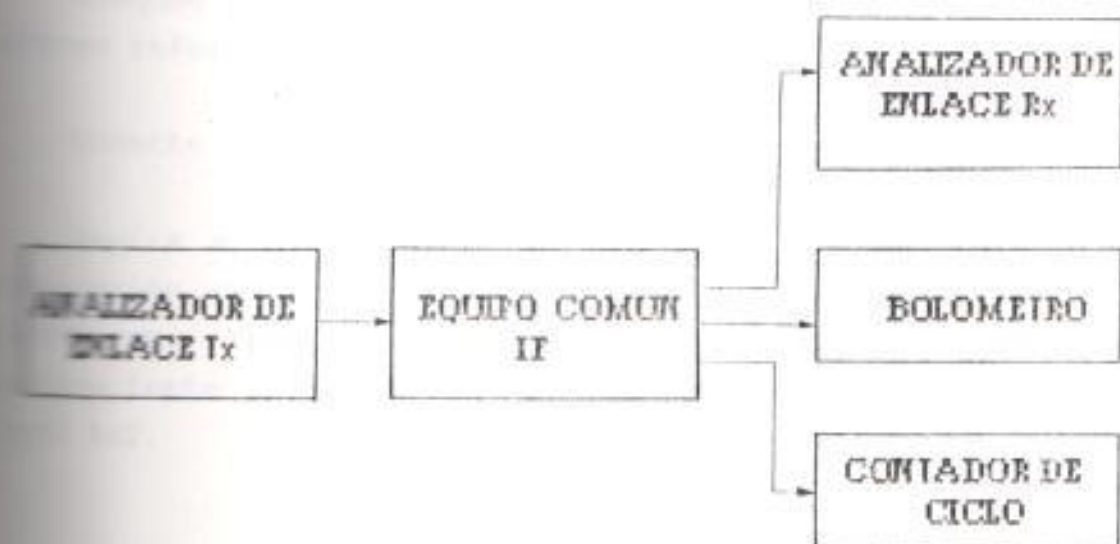


FIG.9



## CHEQUEO DEL CIRCUITO SWITCH-OVER Rx

Prepare el banco de prueba de la FIG.19 y conecte :

- El analizador de enlace Tx a la entrada del equipo IF Rx.
- El analizador de enlace Rx a la salida del equipo IF Rx.
- El osciloscopio y contador de ciclo a la salida del equipo FREF.

Ajuste el analizador de enlace a la señal de salida IF en la banda 70 (+/-) 18 Mhz a 10 (+/-) 36 Mhz con un nivel de -24 Dbm/75 ohm.

Desconecte los enlaces frontales U entre la unidad switch-over IF Rx y la unidad amplificadora IF Rx perteneciente al canal Rx2.

Ponga el equipo en el modo local y seleccione manualmente el canal Rx1.

Chequee por presencia de las señales IF Rx y FREF con valores referenciales en la salida del equipo.

Conecte nuevamente los enlaces U al frente.

Repita el proceso de chequeo para el canal Rx2 por desconexión de los enlaces frontales U entre la unidad switch-over IF Rx y la unidad amplificadora IF Rx perteneciente al canal Rx1 y seleccionando manualmente el canal Rx2.

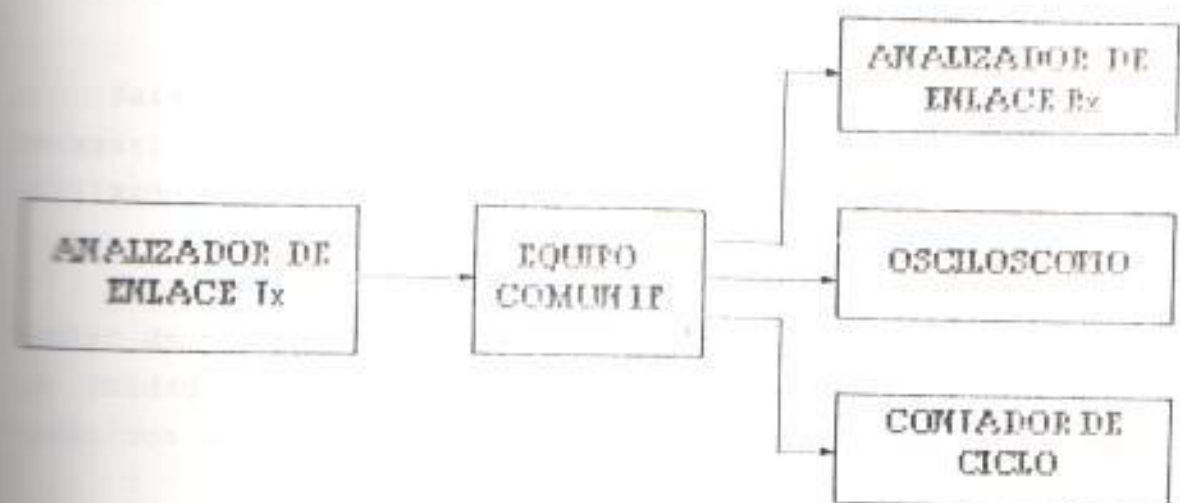


FIG.10

## 2.2 EQUIPO MODEM QPSK

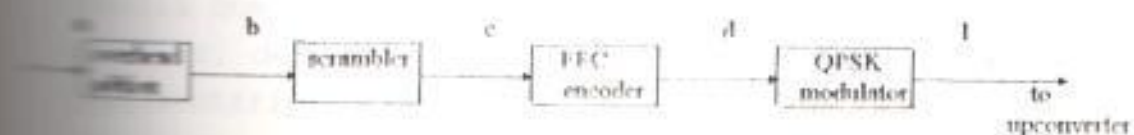
### GENERALIDADES

Para entrar a detallar el Equipo Modem QPSK es necesario conocer conceptos referentes a los principios utilizados en éste.

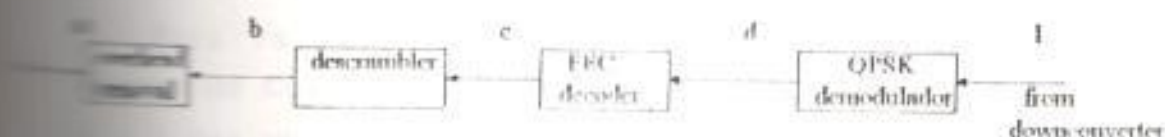
Para las portadoras IDR rige la norma IESS N° 308. Dentro de esta norma se encuentra un diagrama de bloques de la Unidad de Canal, en el cual se definen términos relativos a esta tecnología (fig.1):

Fig.1

IESS 308  
ILUSTRACION DE UNA UNIDAD DE CANAL IDR  
Fig 16.1



Transmit Channel Unit



Receive Channel Unit

• velocidad de información (IR)

• velocidad compuesta (CR)

$CR = IR + OH$ ; donde OH significa overhead

• velocidad de transmisión (R)

$R = CR \cdot C$ ; donde C es velocidad de código = 1/4

• velocidad de símbolo (SR)

$R = SR \cdot 2$

**Velocidad de Información (IR).** - se define como la velocidad binaria que entra a la unidad de canal, antes de aplicársele una estructura de bits suplementarios (overhead bits addition) o cualquier tipo de corrección de errores sin canal de retorno (FEC).

Para las velocidades de 1.544, 2.048, 6.312, 8.448, 32.064, 34.368 y 44.736 Mbit/s se ha definido una estructura de bits suplementarios para facilitar el suministro de Canales de Servicio (FEC: Engineering Service Circuits) y alarmas de mantenimiento.

Estos bits suplementarios aumentan en 96 Kbit/s la velocidad de datos de estas portadoras y añaden su propia señal de alineación de trama, por lo que deja pasar los tramos de datos de información en forma transparente.

**Velocidad de transmisión (R).** - se define como la velocidad binaria que entra al modulador QPSK en la Estación Terrena, es decir, después de introducirse una estructura de bits suplementarios o cualquier tipo de codificación de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) y equivale a dos veces la velocidad de símbolo a la salida de modulador QPSK.

Para la portadora IDR = 2.048 Mbit/s de la Estación Terrena de Guayaquil se tendrá:

- IR = 2.048 Mbit/s
- IR = 96 Kbit/s
- R = 2.144 Mbit/s
- R = 2.859 Mbit/s
- R = 1429.5 Mbit/s

## CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD DE CANAL:

La unidad de canal utilizará modulación QPSK coherente junto con corrección de errores sin canal de retorno (FEC) de relación 3/4; que consiste en codificación convolucional con decodificación VITERBI.

### Forward Error Correction (FEC).-

La codificación del control de error permite a un sistema de comunicación detectar y/o corregir errores que el ruido causa en la transmisión de un canal.

Los algoritmos de codificación y decodificación mejoran la velocidad del bit en error. La estrategia básica usada en estos códigos es introducir redundancias dentro de la información que está siendo transmitida.

Los códigos de corrección de error pueden ser clasificados en dos grupos:

- códigos bloques (block code)
- códigos convolucionales (convolutinal code)

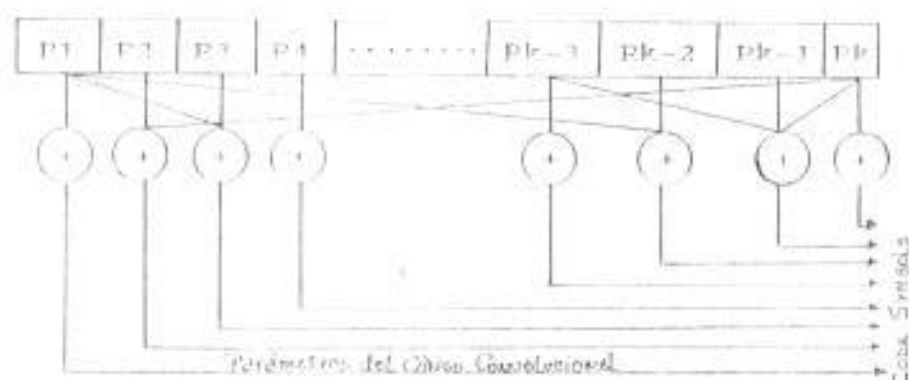
**Block code:** únicamente grupos o bloques de bits entrantes son transformados para generar una sola palabra de códigos.

**Convolutional Code:** opera en la base de bit por bit para formar una palabara de código basada en el bit entrante corriente y algún número definido de bits previos. Estos son implementados usualmente con un Registrador de desplazamiento lineal (Linear shift register) con la salida de etapas particulares, módulo -2 agregado a la salida de otras etapas para formar la palabra código, fig 2.

Fig. 2

## E etapas del registrador lineal

Símbolo de información

Módulo -2  
sumadores

- $K$  = número de etapas del registrador
- $M$  = bits de salida = número de sumadores de módulo -2 que son usados para formar los bits de salida codificados
- $N$  = bits desplazados = número de bits de entrada desplazados en un tiempo para formar los bits de salida codificados
- $R$  = bits de salida por bit de entrada

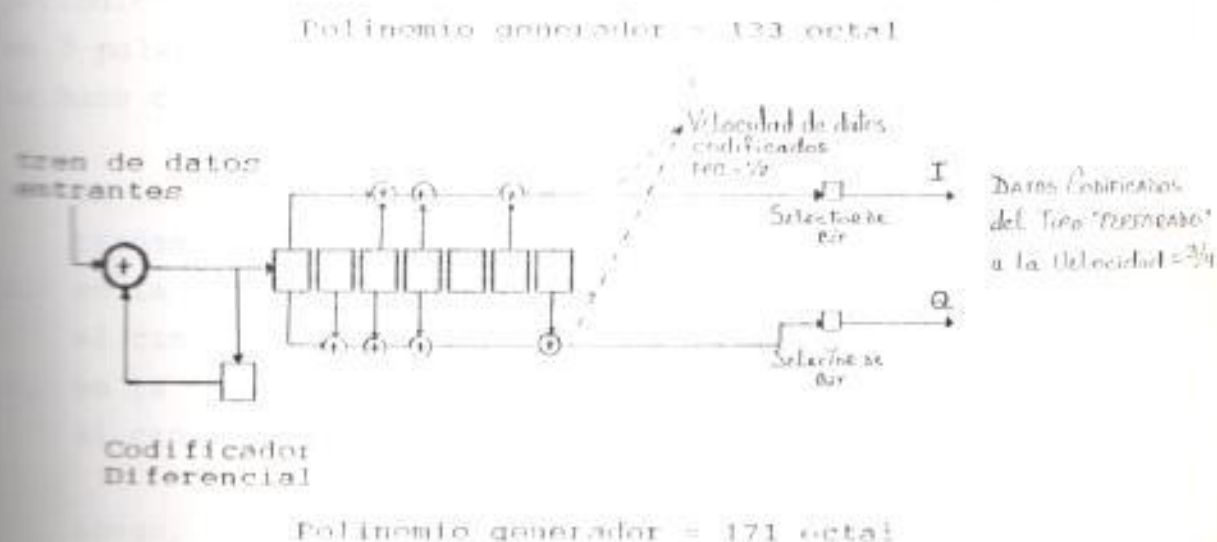
Desp. la velocidad de código es  $P/N$ . Ej: 1/2, 1/3, 1/4.

**Codificación Convolutiva Estándar de Intelsat:**

El siguiente código ha sido seleccionado por Intelsat para ser usado en sus enlaces para sus servicios IDR (FEC = 2/3, según IESS 308 Norma 10.31, tal como se indica en la Fig 13 de dicha norma (fig 3).

Los dos sumadores separados módulo -2 para formar los canales QPSK: I y Q. El codificador está precedido por un codificador diferencial para resolver las ambigüedades de fase de 180 grados inherentes en el proceso de recuperación de la portadora coherente PSK.

**DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE CODIFICACION CONVOLUCIONAL PARA USARLO CON LA DECODIFICACION VITERBI (FEC DE RELACION 3/4).**

**Notas:**

- el simbolo + denota un sumador de módulo -2
- en configuración de supresión de bits, 1 significa transmisión y 0 la supresión
- la etapa de la extrema derecha del registrador de desplazamiento corresponde al bitto menos significativo en el polinomio generador

Se trata de un Código Convolutivo del tipo "perforado" (punctured) y se obtiene a partir de un codificador de relación 1/2 al eliminar periódicamente bits específicos de la secuencia de bitto de salida de relación 1/2.

El codificador consta de un codificador diferencial binario seguido de un registro de desplazamiento de 7 etapas en que las salidas de etapas seleccionadas se suman en módulo -2 para formar los datos codificados de relación 3/4. Los polinomios generadores del código de relación 1/2 son 133 y 171 en notación octal. Debido a que el código es insensible a las ambigüedades de fase de la portadora de

180°, el tren de datos entrante es codificado diferencialmente antes de que lo codifique el codificador convolucional de relación 1/2.

Las salidas I y Q del codificador convolucional de FEC = 1/2 se modifica para formar un código convolucional de velocidad perforado de 3/4. Esto se efectúa retardando periódicamente 2 específicos bits entre 6 bits contenidos en 3 palabras consecutivas de código generado. El retardo se hace como sigue:

- 1.- en la primera palabra, ambos bits codificados son transmitidos.
- 2.- en la segunda palabra, únicamente el bit generado por el canal I es transmitido. El bit Q es descartado.
- 3.- en la tercera palabra, únicamente el bit generado por el canal Q es transmitido. El bit I es descartado.

Luego, por cada 3 fuentes de bits, el codificador structured producirá 6 bits, dejando 4 bits para transmisión entre el enlace como código, tenemos entonces Velocidad FEC de 3/4.

**Modulador.-**

Como punto de referencia se supone que el modulador acepta dos trenes de datos en paralelo, procedentes del codificador FEC, denominados Canal I y Canal Q. La relación entre los bits a transmitirse y la fase de la portadora a la salida del modulador son:

**Bits transmitidos**

canal I	canal Q	Fase resultante
1	1	0°
1	1	90°
0	0	180°
1	0	270°



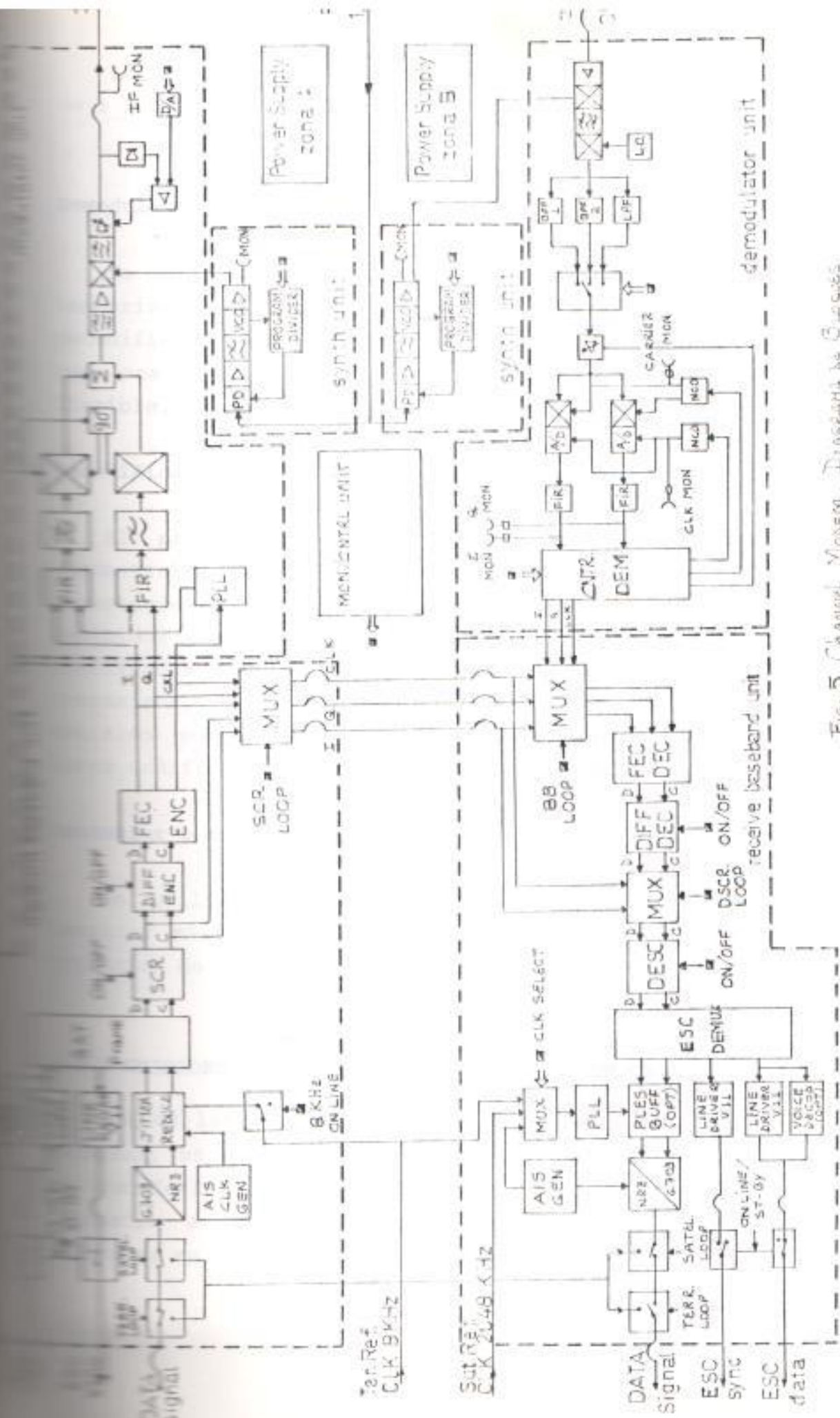


Fig. 5 Channel Modem, Diagrama de Blocos

La precisión de la fase y de la amplitud de salida será de  $\pm 2^\circ$  y  $\pm 0.2$  db, respectivamente.

#### **Demodulador.-**

Se utilizará un demodulador QPSK coherente. La temporización de bits será recuperada y presentada al decodificador FEC. El demodulador suministrará una salida que sea compatible con el decodificador de decisión flexible.

#### **Decodificador de los códigos convolucionales.-**

El primer paso en la decodificación consiste en reconstruir los datos codificados de relación 1/2 insertando los bits borrados en el tren de datos recibidos en los lugares en que se eliminaron los bits codificados de relación 1/2 originales del extremo transmisor. Seguidamente un decodificador Viterbi de decisión suave (de máxima probabilidad) decodifica los datos codificados reconstruido de relación 1/2.

#### **Scrambler o Aleatorizador.-**

Se utiliza la aleatorización a fin de reducir la densidad máxima de flujo de potencia y cumplir con los límites de la densidad de la potencia fuera del eje.

#### **SEIS UNIDADES COMPONENTES DEL EQUIPO MODEM QPSK. Fig 4 y 5**

Una de las partes constituyentes del Equipo MP 45-1DR Terminal, es el equipo Modem QPSK, cuya principal función es transferir la información digital proveniente de la red terrestre a una portadora modulada IF y asignar esta portadora en un canal IF predeterminado.

Aquellas funciones son realizadas por la sección de Transmisión del Equipo de Canal. En la dirección opuesta, la sección de recepción realiza la función complementaria. El Equipo Modem QPSK de la Estación Terrena de Guayaquil (ETG) tiene configuración MOD + DEM (N+1), es decir, está compuesta por una sección de transmisión y una de recepción. Para cada portadora HDR hay uno de estos equipos y en caso de que fallase uno de ellos existe otro en Stand By, por lo tanto la configuración será (3+1):

La sección de transmisión, zona A, está formada por cuatro unidades:

- Unidad Bandabase TX
- Unidad Moduladora
- Unidad Sintetizadora
- Unidad Fuente de poder

La sección de Recepción, zona B, está también formada por cuatro unidades:

- Unidad Demoduladora
- Unidad Bandabase RX
- Unidad Sintetizadora
- Unidad Fuente de poder

Una Unidad de Control y Monitoreo muestra las alarmas del subsistema y la configuración; monitorea todas las unidades equipadas en el sub-rack y vía una interface IEEE 485, permite el control desde un sistema supervisor externo (opcional).

La tabla 1 indica el número de parte y los nombres de las unidades que forman el equipo Modem QPSK de la Estación Terrena de Guayaquil:

TABLA 1

UNIDAD	IF Frequency (MHz)	Bit rate (BR)/ Symbol rate (SR) (KHz)	Número de parte
Modulador	70	SR:1093.3 a 5696	612-303/89A
Demodulador	70	BR:1544 a 8448	612-303/93C
Modulador Tx		BR:1544 a 8448	612-504/77
Modulador Rx			612-504/78
Generador			607-015/49
Control			614-102/46
Fuente de poder			611-522/57

### 3.2.2 UNIDAD TRANSMISORA PANDABASE (Tx BB)

La principal función de esta unidad es convertir una o varias cadenas de datos generadas por el usuario en una forma compatible con la entrada a la Unidad Moduladora para el bit rate de 2048 Kbit/s usado por la RTG. La interfaz de entrada cumple con la Recomendación CCITT G.703. La cadena de datos de entrada, codificada según recomendación CCITT G.703, utilizando un código de línea BDB3 = 2048 es convertida en un formato NRZ + Clock, luego es limpiada de variaciones y enviada a un Scrambler (aleatorizador) y a un codificador diferencial. Un codificador Convolutivo reducido de relación 3/4 convierte la información de la tasa de bit (information bit rate IR) en una tasa de símbolo (symbol rate SR).

Este dato codificado (I y Q) y el respectivo reloj son enviados a la Unidad Moduladora.

Dentro de la Unidad se encuentra un Codificador ADPCM que convierte dos canales de voz en dos canales de servicio de 11 Kbit/s, de acuerdo a la ley de codificación A.

Esta unidad genera un frame satelital y multiframe que

- 1 canal de datos de 8 Kbit/s
- 2 canales de datos de 32 Kbit/s
- 4 alarmas de tráfico
- bits de sincronización son añadidos al dato de entrada.

Este servicio incrementa el bit rate en 96 Kbit/s.

Todas las operaciones son manejadas por un control lógico equipado en la unidad Handbase Tx y puede también ser controlado por la unidad CTRRL/MÓN.

#### ALARMAS:

Input data lack

Input jitter

...

Test

La combinación de ellas indicará que clase de falla se da en el equipo, como por ejemplo: falta de datos de entrada, de salida, etc.

El led test se encenderá cuando en el equipo se realizan pruebas.

#### TIPOS DE PRUEBA:

Se pueden realizar lazos para probar los circuitos de la Unidad a diferentes niveles:

**TERRESTRIAL LOOP:** el dato de entrada a la unidad es enviado directamente hacia la Unidad BB Rx.

**SATELLITE LOOP:** el dato de salida desde la unidad Rx BB es enviado hacia la entrada de la Unidad Tx BB.

**LOOP SCRAMBLER:** el dato de salida del scrambler es enviado hacia la entrada del descrambler de la unidad Receptora BB.

En la Unidad BB Tx no hay comandos correspondientes a los comandos BASEBAND LOOP presentes en la unidad Receptora Bandabase, porque el dato es enviado separadamente a la unidad Receptora BB y al Modulador; y los lazos pueden ser implementados sin interrumpir la operación del canal transmisor.

#### CONDICIONES DE MONITOREO

- 1. Entrada de datos. Nivel: 150 mVpp  $\pm$  75 mV

#### CONDICIONES DE PRUEBA

- 1. Dato del lazo Bandabase, canal I, a la unidad RX BB
- 2. Dato del lazo Bandabase, canal Q, a la unidad RX BB
- 3. Reloj de la Unidad Bandabase, a la unidad RX BB

Test Sync

Test Data

Test de funcionamiento:

#### Equipo de prueba recomendado:

- 1. Generadores de Patrones/Detector de error para tasa de bit de 2048 Kbit/s y Códice B8B3.
- 2. Cables de prueba para conectarlos a los puntos de prueba.
- 3. Generador de Patrones/Detector de error, para tasa de bit de 32 Kbit/s.
- 4. Generadores de Patrones/Detector de error, para tasa de bit de 8 Kbit/s.
- 5. Cables de prueba completa con socket para puntos de prueba de servicio y sincronismo.

## Procedimiento:

Abrir los puntos de prueba <sup>9</sup> en las unidades bandabase de Recepción y Transmisión.

En la entrada y salida de aquellos puntos, insertar el detector de error y el generador de patrón (literal d) respectivamente.

Conectar el generador patrón y el detector de error del literal a) a los puntos de prueba a los canales ESC.

Encender la fuente y hacer los setos siguientes en la unidad de CNTRL/MON:

- BIT rate/line code
- Base bandabase
- seleccione el reloj terrestre para el buffer plesiocronus

A la entrada de la unidad Tx RV, insertar la cadena de datos y chequear que el led TEST esté encendido en la unidad, y ningún error sea detectado en la cadena de datos y los canales ESC.

### 3.2.3 UNIDAD MODULADORA

La Unidad Moduladora recibe en sus entradas dos cadenas de datos (I y Q) y una señal de reloj provenientes de la Unidad Bandabase Tx.

Mediante modulación QPSK, las señales bandabase I, Q controlan la fase de la portadora ( $\theta$ ) como se muestra en la tabla y la fig 1:

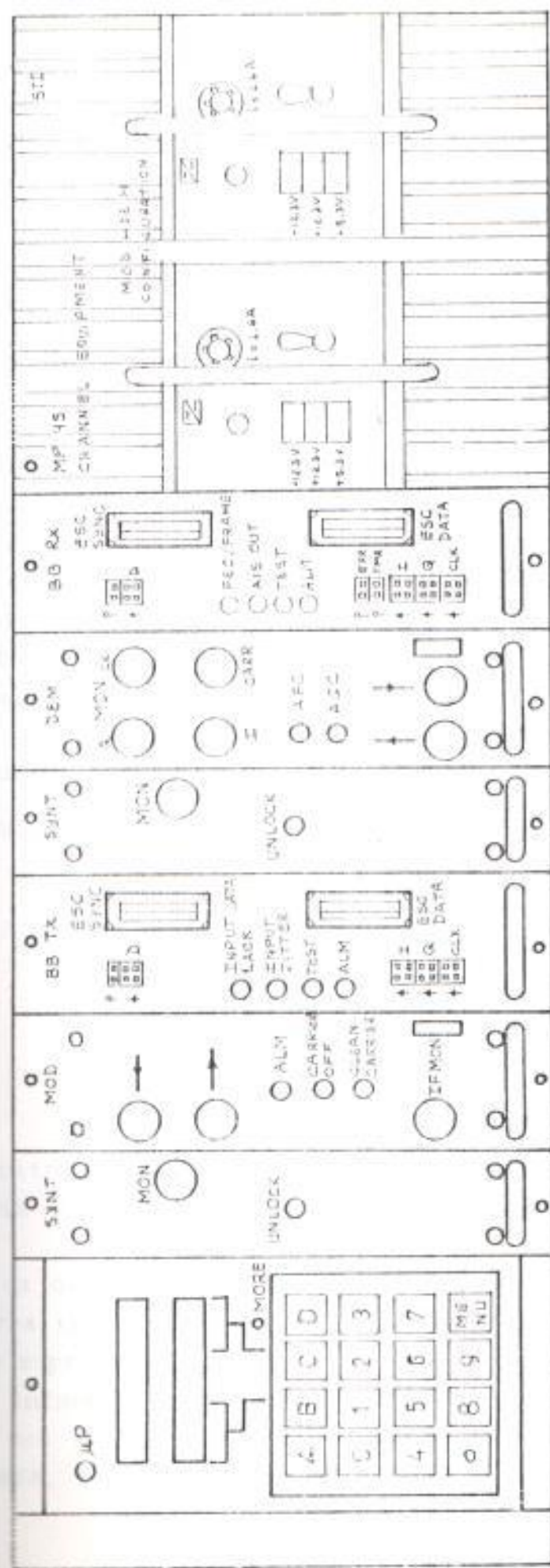


Fig. 4 4-Channel Modem - Vista Frontal

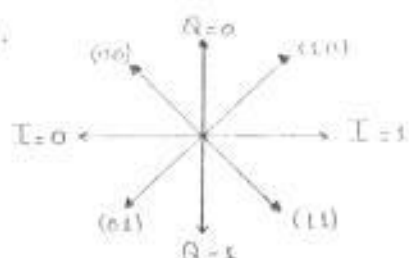


Tabla 1:

I	Q	Fase
0	0	0°
0	1	90°
1	0	180°
1	1	270°

Fig.1

relación de fase de portadora transmitida como una función de I y Q.



Las cadenas de datos son aplicadas a dos filtros digitales FIR (Finite Impulsive Respons), los cuales conforman la sección completa transmisora. Exactitud, estabilidad y sobre todo, independencia del bit rate son las características sobresalientes que hacen del uso de un filtro digital muy atractivo para ésta aplicación. En efecto, el modulador puede operar correctamente a cualquier symbol rate en el rango desde 42.6 a 5696 Kbauds sin requerir ningún módulo.

(FIR + OH)

$IR = \frac{IR_i + OH}{2} \times 4/3$  ; IR, information rate, igual a

$n \times 64$  Kbit/s, siendo n un número entero de 1 a 32.

OH, overhead, bit rate adicional para llevar los servicios auxiliares (96 Kbit/s en el sistema IDR).

Un circuito PLL (phase lock loop) genera una señal con una frecuencia de muestreo para los dos filtros FIR.

La salida de los dos filtros FIR son sometidos a una filtración realizada por dos filtros analógicos, con el propósito de suprimir productos parásitos originados en el proceso de información digital. Los dos filtros son el resultado de dos mezcladores balanceados, implementando la modulación QPSK, basados en una frecuencia fija de la señal

portadora LO generada por LFCR (Equivo Común IF) de 161.65 MHz, cuando la frecuencia central de la señal IF que sale del modulador es 70 MHz.

A fin de asignar el espectro de transmisión en el canal asignado, la señal modulada es convertida en frecuencia por medio de la señal SYNC que viene desde la Unidad Sintetizadora. Esta señal convertida en frecuencia es seguida por un circuito de control de ganancia automático (AGC), la función del cual es, además de garantizar el nivel de estabilidad de la portadora de transmisión, permite variaciones en el nivel de salida IF en pasos de 0.25 db desde -7 dbm a -47 dbm. Este ajuste es hecho desde remoto o vía el teclado de la unidad CNTRL/MON. El modulador incluye un circuito automático, el cual bloquea la señal de salida IF siempre y cuando:

- La unidad Sintetizadora falle;
- La unidad Moduladora opera como una en Stand By

#### ALARMAS:

Las siguientes alarmas están ubicadas en la parte frontal del subsistema:

**CARRIER**: se enciende cuando operando a través del teclado de la Unidad CNTRL/MON, se suprime la portadora modulada, creando así una señal IF no modulada.

**AGC**: se enciende cuando el circuito AGC está fuera de rango o el circuito PLL está desenchuchado.

**STANDBY**: se enciende para indicar que la Unidad Moduladora opera como una en Stand By.

## PUNTOS DE MONITOREO

IF MON : Señal IF de transmisión.

Nivel:  $-35 + 10 \log SR/5696 + 0.5$

### 2.2.4 UNIDAD SINTETIZADORA

La principal función de la Unidad es generar una señal cuya frecuencia varía desde 195.7225 MHz hasta 267.750 MHz en pasos de 22.5 KHz; cada frecuencia es identificada por un número correspondiente al intervalo de frecuencia en el cual es espectro IF es asignado. Este número varía desde 1 a 1600 para la frecuencia central IF = 70 MHz a la salida del Modulador.

La señal que sale de la Unidad Sintetizadora es usada en el Modulador para anclar la portadora modulada en cualquier posición en el ancho de banda del transpondedor del satélite.

Los sintetizadores de recepción y transmisión son exactamente los mismos.

Para la frecuencia IF = 70 MHz, las 1600 frecuencias portadoras Tx cubren el ancho de banda IF desde 52.0225 hasta 88 MHz y se la obtiene de la siguiente forma:

$f_{Tx} = 52022.5 + (M-1)22.5 \text{ KHz}$ ; M es un entero de 1 a 1600

La selección de la frecuencia sintetizada es hecha a través del teclado de la Unidad de Control y Monitoreo o desde remoto.

La unidad consiste de un VCO, el cual está enganchado, a través de un divisor de frecuencia fraccionario programable, a una frecuencia referenciada de 1.125 MHz que viene desde el Subsistema del Equipo Común IF.

Un detector de fuera de enganche proporciona una alarma (UNLOCK) presente en la parte frontal de la unidad que desconecta la circuitería de salida de la unidad a fin de prevenir asignaciones equivocadas e inestables de la portadora en la banda del Transpondedor.

#### Punto de Monitoreo

TEST MON: Nivel: -24 dbm  $\pm$  4 db

#### 2.2.4 UNIDAD DEMODULADORA

La unidad Demoduladora de la ETG, está equipada para operar con un symbol rate (SR) en el rango de 1093.3 a 5676 Símb/s que corresponde a una entrada satelital con bit rate en el rango de 1544 a 8448 Kbit/s. (ETG trabaja con un bit rate de 2048 Kbit/s) usando un codificador convolucional de  $K = 3/4$  de acuerdo a especificaciones ITSS 308.

La señal modulada IF recibida desde el satélite es convertida a una frecuencia fija intermedia de 161.75 MHz correspondiente a una frecuencia intermedia IF central de  $10 \pm 18$  MHz. Esta conversión de frecuencia usa la señal proveniente de la Unidad Sintetizadora Receptora.

Una segunda conversión de frecuencia a 10.75 MHz es realizada, usando un oscilador local incorporado en el demodulador.

Después de esta conversión, la señal pasa por un filtro que rechaza la potencia de interferencia proveniente de canales adyacentes (adjacent channel interference ACI). En realidad son tres filtros, pero uno de los tres es específicamente seleccionado en función del symbol rate.

La señal entra luego a dos demoduladores mezcladores, que convierten la señal IF entrante en dos señales

bandabase (I y Q) por medio de una señal de 10.75 MHz (portadora recuperada) generada por un oscilador controlado numéricamente (NCO), que a su vez es manejado por el control Demodulador.

Las señales I y Q son datos cuantificados de 4 bits que salen desde los filtros FIR y son aplicados al control del Demodulador (DEM CONTROL), que extrae la información de control para la portadora recuperada; el reloj recuperado y también se obtienen las señales I y Q cuantificadas de 3 bits para ser enviados al decodificador Viterbi de la Unidad BB Rx.

### SEÑALES

REC: si se enciende, indica que la portadora recuperada no está enganchada.

RF: cuando se enciende indica que no hay señal RF de entrada o el canal seleccionado es afectado por variaciones de nivel excedentes a  $\pm 9$  db con respecto al valor nominal.

### SEÑALES DE MONITOREO:

SC: Symbol clock. Nivel: 200 mVpp  $\pm$  50 mV

RF: Portadora recuperada. Nivel: - 31 db  $\pm$  2 db

I: Señal I demodulada (digital). Nivel: 200 mVpp  $\pm$  50 mV

Q: Señal Q demodulada (digital). Nivel: 200 mVpp  $\pm$  50 mV

### 3.2.4 UNIDAD RECEPTORA BANDABASE (Rx BB)

Los datos I y Q de 3 bits cuantificados provenientes de la Unidad Demoduladora son enviados a un decodificador Viterbi de relación R = 3/4 de decisión suave. Luego sigue un decodificador Diferencial, que resuelve cualquier ambigüedad de 180°, y un Descrambler (desaleatorizador).

El bloque ESC demux extrae la cadena principal de datos, el canal de servicio ESC y las respectivas señales de sincronización.

Las señales, luego de este bloque, son enviadas a un módulo buffer pluriacronus. Los datos escritos en este buffer pueden ser leídos por un reloj derivado de diferentes fuentes:

- Reloj que viene desde la red terrestre (8 KHz)  
Esta fuente es usada por la ETS.
- Desde el enlace satelital
- Desde una fuente de alta estabilidad (2048 KHz) disponible en la Estación Terrena.

La longitud del buffer es más alta de 21 ms, independiente del bit rate seleccionado.

La unidad está equipada con dos decodificadores de voz que convierten dos canales de servicio de 32 Kbit/s en dos canales de voz. La ley utilizada es A.

La selección del bit rate, la interface de línea y la ley del decodificador de voz es hecho a través del teclado de la unidad y/o desde remoto.

#### SEÑALES:

RECIFRAME

RECINTALM

REC

REC

Dependiendo de la combinación de ellas puede significar, por ejemplo: pérdida de sincronización del decodificador FEC, falla del circuito desaleatorizador,

El led TEST se enciende cuando el equipo está siendo sometido a pruebas.

Se pueden realizar lazos para probar los circuitos de BB Tx a diferentes niveles.

#### LAZOS DE PRUEBA:

**TERRESTRIAL LOOP:** el dato de entrada a la unidad Tx BB es conectada directamente hacia la salida de la unidad Rx BB. Un comando análogo es requerido en la unidad BB Tx.

**SATELLITE LOOP:** el dato de salida a la unidad receptora bandabase es conectada a la entrada de la unidad Tx BB.

**BB LOOP:** el dato de salida desde la unidad Tx BB es enviado a la entrada de la unidad Rx BB. Las señales de salida desde la unidad Tx BB están siempre disponibles para realizar un lazo de bandabase total.

**ASSEMBLER LOOP:** los datos que vienen de la Unidad Tx BB son enviados directamente a la unidad Rx BB.

#### SEÑALES DE MONITOREO:

**ERR:** Error de monitoreo, 1 transición cada 16 errores corregidos.

**TRG:** Señal de temporización. Un período correspondiente a 16384 symbols.

**DATA:** Datos de salida de monitoreo. Nivel: 150 mVpp  $\pm$  50 mV.

#### SEÑALES DE PRUEBA:

**DATA1:** Datos de datos bandabase canal 1, desde unidad BB Tx.

**DATA2:** Datos de datos bandabase canal 2, desde unidad BB Rx.

① Lazo de reloj bandabase desde unidad BB Tx  
② cadena de datos de salida de la unidad  
③ SYNC  
④ DATA

#### Modo de funcionamiento:

#### Rango de prueba recomendado:

- ① Generadores de Patrones/Detector de error para tasa de bit de 2048 Kbit/s y Codex HBB3.
- ② Cables de prueba para conectarlos a los puntos de prueba de datos.
- ③ Generador de Patrones/Detector de error, para tasa de bit de 32 Kbit/s.
- ④ Generadores de Patrones/Detector de error, para tasa de bit de 8 Kbit/s.
- ⑤ Cables de prueba completa con socket para puntos de prueba de servicio y sincronismo.
- ⑥ Generador de referencia piezoeléctrico 2048 KHz.

#### Precaución:

Abrir los puntos de prueba 0 en las unidades bandabase de Recepción y Transmisión.

En la entrada y salida de aquellos puntos, insertar el detector de error y el generador de patrón (literal d) respectivamente.

Conectar el generador patrón y el detector de error relativos a los canales ESC a los respectivos puntos de prueba con los respectivos cables.

Encender la fuente y hacer los setos siguientes en la unidad de CNTRL/MOD:



del este/line code

base de datos (para la unidad RX BB únicamente)

seleccionar el reloj terrestre para el buffer plesiocronus

A la entrada de la unidad TX BB, insertar la cadena de datos y chequear que el led TEST esté encendido en la unidad, y ningún error sea detectado en la cadena de datos en los canales ESC.

Para probar el buffer plesiocronus:

Seleccionar a través de la unidad CNTRL/MON, el reloj TERRESTRIAL @ KHZ como una referencia para el buffer y seleccionar su máxima longitud de memoria.

Chequear, con la unidad CNTRL/MON, que la memoria disponible esté constantemente en el rango de -98% a 98%.

Chequear que ningún error sea leído en el detector de errores.

### 3.2.7 UNIDAD DE CONTROL Y MONITOREO

La principal función es monitorear y mostrar el estado de operación de todas las unidades constituyentes del canal de datos.

Esta unidad también incluye una interface con un sistema de monitoreo remoto, alarma y control (MAC), consistente de un bus standard IEEE 488.

## TABLA 1

### PARAMETROS Y COMANDOS

#### Sección de Transmisión:

- Velocidad de Información
- Código de línea
- Frecuencia del canal Tx
- Nivel de potencia del Tx RF
- Código de voz
- Frecuencia de referencia: CLOCK ON/OFF terrestre
- Tx Portadora ON/OFF

#### Sección de Recepción:

- Velocidad de Información
- Código de línea
- Frecuencia del canal Rx
- Código de voz
- Reloj Buffer Plesiocronus
- Identificación de Alarmas posteriores
- Longitud del Buffer plesiocronus
- Un nuevo buffer plesiocronus
- Rx en línea/stand by

### EUENTE DE PODER

En la configuración standard (MOD + DEM), el sub-rack está equipado con dos unidades de Fuente de Poder: una fuente en la zona A y otra en la zona B.

### 2.2.8 CARACTERISTICAS ELECTRICAS. EQUIPO MODEM QPSK

#### Unidad bandabase

- Información bit rate 2048 kbit/s
- Interface de la cadena de datos de entrada y salida CCITT rec. G 703

- Canal de Servicio de Emergencia (ESC):	
2 canales de 32 Ebit/s:	CHIT rec. V 11
1 canal de 8 Ebit/s:	CHIT rec. V 11
4 alarmas de tráfico:	CHIT rec. G 711
ley de codificación:	A
- Buffer Plesiochronous	
Longitud de memoria máxima:	100224 bits

(2) 21.3 ms para  
bit rate = 0.119  
Mbit/s

## Interface IF

### Sección de transmisión:

Frecuencia Central de salida:	70 MHz
Rango de frecuencia IF:	59.0225 a 80 MHz
En pasos de:	22.5 KHz
Impedancia de la señal de salida IF:	75 ohms
Nivel de la señal de salida IF $10 + 10 \log SR/5696$ (dbm)	
Nivel de ajuste de la señal IF a la salida del modulador:	-7 dbm a -47 dbm

### Modulación

QPSK

### Voltaje de operación y corriente de consumo:

12 V	330 mA
12 V	140 mA
5 V	600 mA

### Sección de Recepción:

Nivel de la señal de entrada IF $-35 + 10 \log SR/1429.3$ (dbm)	
Variación de la señal de entrada IF:	4.7 db
Frecuencia de la señal F ref.:	1.125 MHz

### Fuente de poder:

Consumo máximo de potencia Conf. MOD + DEM:	76 W
--	------

**2.3 CCA 45**  
**PANTALLA Y TECLADO**  
**USO E INSTRUCCIONES**

El presente trabajo contiene las instrucciones técnicas del equipo CCA 45, bajo el patrón de la UEP (European Radio Union).

El trabajo contiene las siguientes secciones:

**SECCION 1 : INFORMACION PRELIMINAR Y DESCRIPCION DEL EQUIPO**

Nos dá la información general de las unidades que conforman el equipo y la descripción de la operación del equipo. Contiene la lista de las características técnicas eléctricas y la descripción de operación con su correspondiente diagrama de bloques para cada parte.

**SECCION 2 : INSTRUCCIONES DE INSTALACION**

Contiene instrucciones para la instalación eléctrica y mecánica del equipo, con la lista completa de las diferentes partes y de las conexiones eléctricas.

**SECCION 3 : INSTRUCCIONES DE ENCENDIDO**

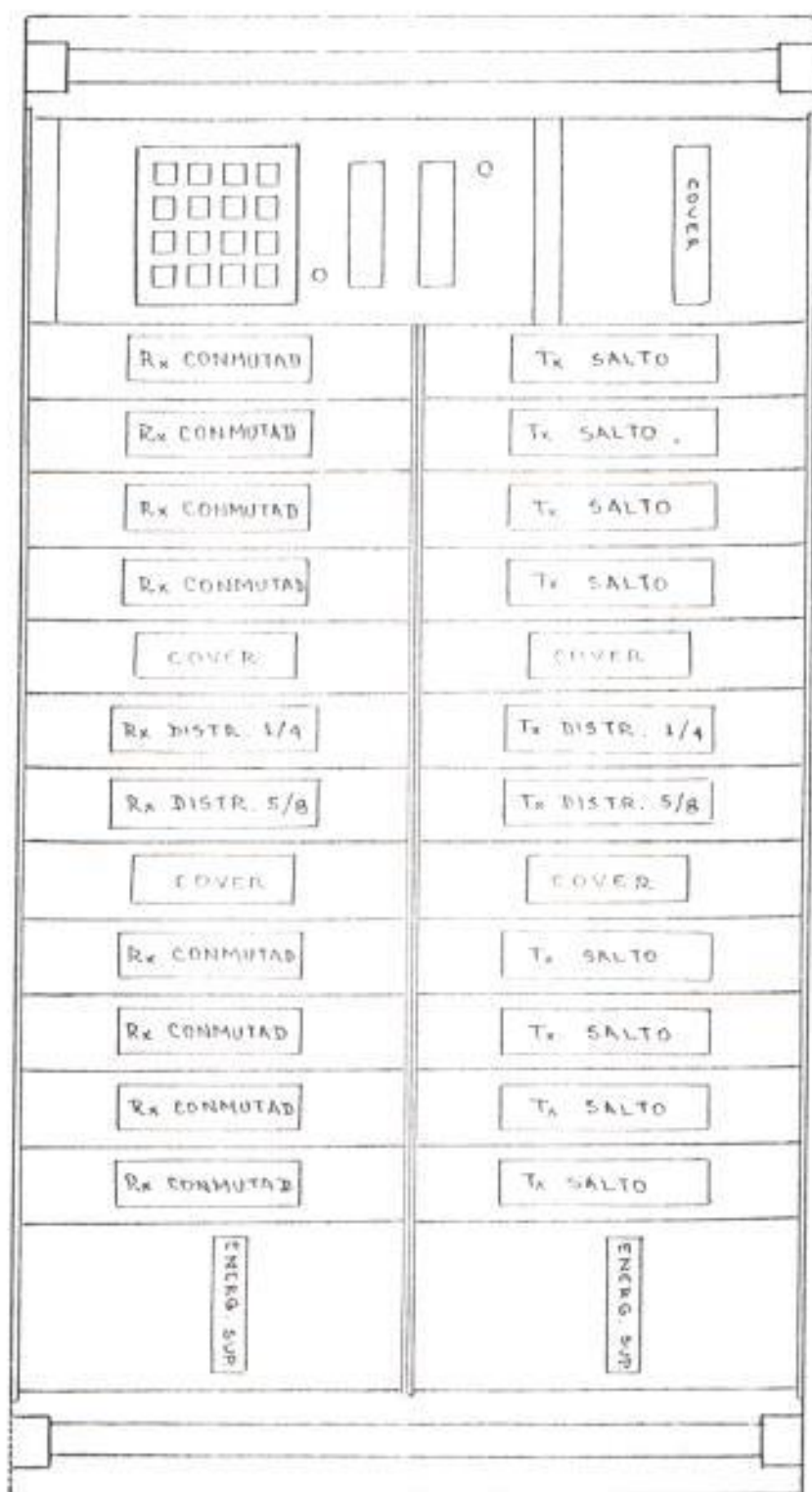
Describe el encendido del equipo, la prueba de línea para la ejecución y los procedimientos óptimos para la correcta operación.

#### **SECCION 4 : INSTRUCCIONES DE OPERACION**

Contiene la información necesaria para un chequeo periódico, usando solamente los instrumentos fijos y los indicadores disponibles en el equipo. Esto contiene además los procedimientos para la localización de fallas.

#### **ANEXO A**

Contiene las instrucciones de programación interna del equipo de conmutación automática CCA 45, para el ingreso de parámetros, lecturas de alarmas de todo el equipo, etc.



CCA - 95

EQUIPO DE CONMUTACION AUTOMATICA

## SECCION 1

### MP45 - CCA N+1

#### EQUIPO DE CONMUTACION AUTOMATICO

##### 1.1 DESCRIPCION DEL EQUIPO

###### 1.1.1 GENERALIDADES

El CCA - MP45 es un equipo de conmutación automática para todas las velocidades de bit de los sistemas IDR, el cual es un sistema de seguridad para el MODEM MP45 utilizado en transmisiones digitales por satélite.

El equipo incluye 2 diferentes versiones, las cuales pueden ser indiferentemente del tipo Tx o Rx.

La versión del equipo utilizada en la estación Terrena de Guayaquil, que es a la cual nos referiremos, es la que involucra velocidades de bit de los sistemas IDR de 64 a 2048 Kb/s y está identificada como P/N 708 - 045/12. Consecuentemente el equipo es disponible para las siguientes configuraciones:

- $(N + 1)Tx + (M + 1)Rx$ .
- $(N + 1)Tx + (M + 1)Tx$ .
- $(N + 1)Rx + (M + 1)Rx$ .

donde N y M pueden tener un máximo de 8.

Las principales características son:

- Interfase BB.
- Las señales de conmutación llegan al MODEM a través de la barra IEEE - 488.
- El control lógico es ejecutado por el microprocesador, el cual además provee de la barra IEEE - 488 para el sistema supervisor.

### 1.1.2 PRINCIPALES OPERACIONES

En una recepción del equipo de conmutación automática CCA, cada canal es equipado con un conmutador, como se muestra en diagrama de bloques de la figura 1.1.

Las señales de entrada BB llegan al conmutador de recepción Rx del demodulador de servicio y del distribuidor de recepción Rx, el cual recibe la señal del demodulador de reserva.

En la recepción el conmutador en la línea de reserva es manejado por el microprocesador.

La información de alarma es procesada y transformada en el comando de conmutación adecuado.

En una transmisión del equipo de conmutación automática CCA cada canal es equipado con una señal de salto, las cuales son vías de otras señales de BB a un modulador de servicio y a un distribuidor de transmisión Tx, la cual es conectada hacia un modulador de reserva, como se muestra en el diagrama de bloques de transmisión de la figura 1.2.

El conmutador hacia el modulador de reserva es controlado por el microprocesador.

La información de alarma es procesada y transformada en un comando de conmutación.

El microprocesador es común para ambos (Rx y Tx) del equipo.

El microprocesador cambia los datos con el MODEM a través de una barra IEEE - 488 (MAESTRO).



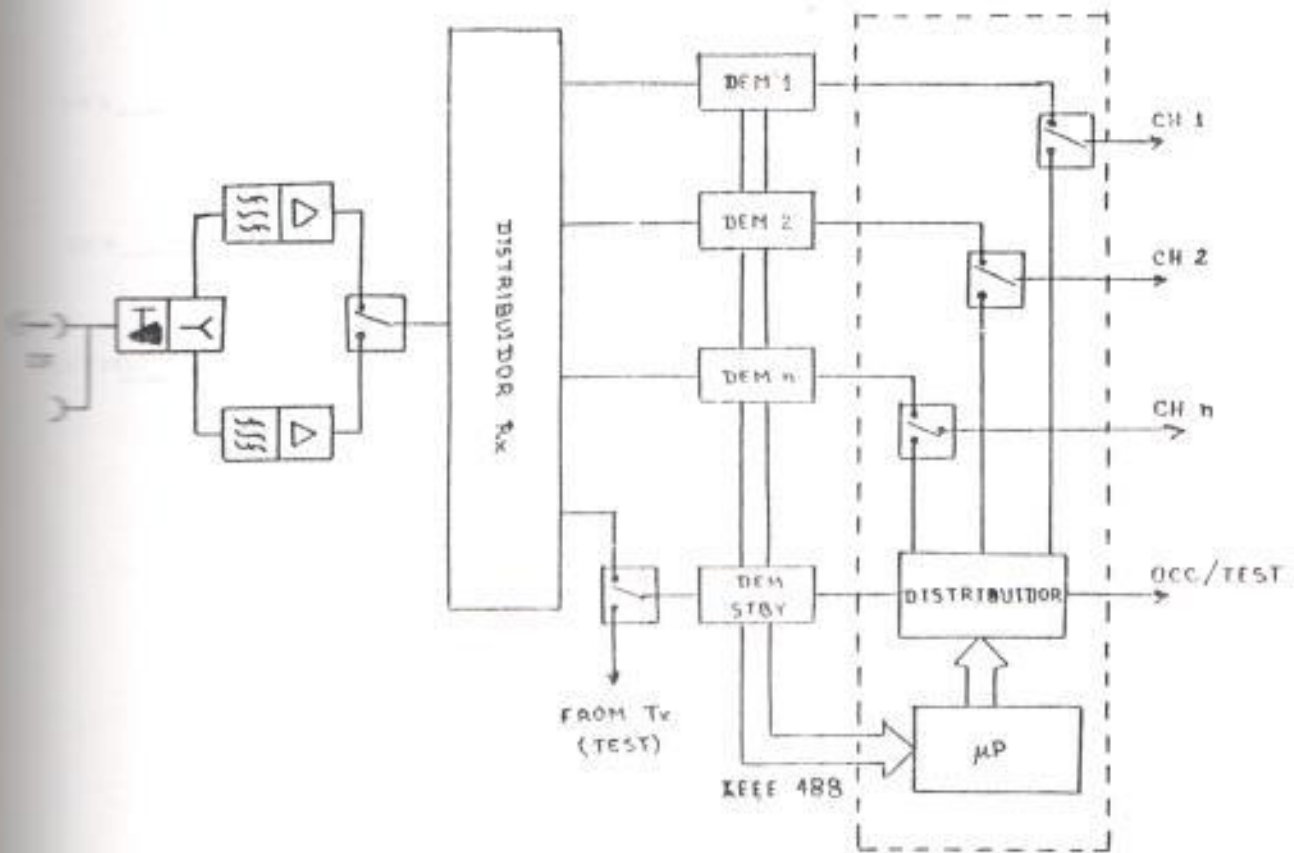


FIG. 11 DIAGRAMA DE BLOQUES DE RECEPCIÓN DEL CCA

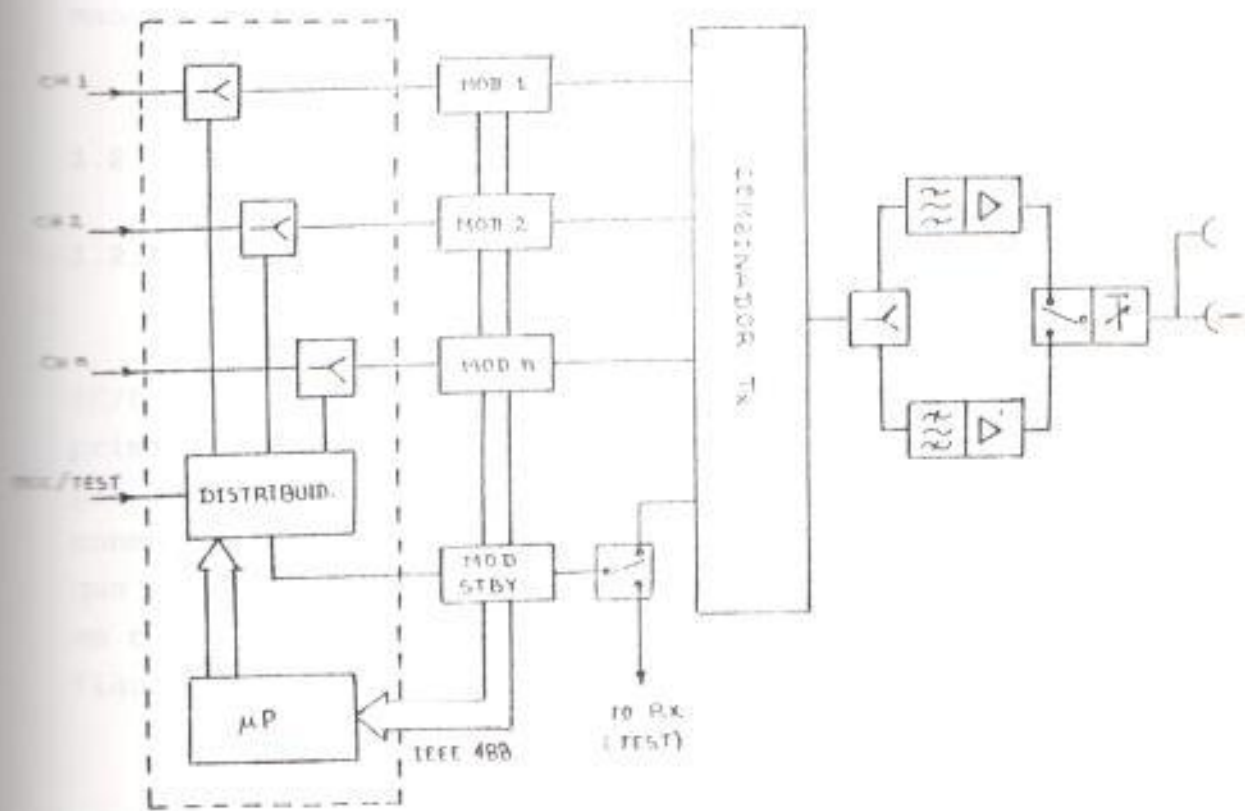


FIG. 1.2. DIAGRAMA DE BLOQUES DE TRANSMISION CCA

La operación del equipo puede ser manejado por un sistema supervisor, la cual cambia los datos con el microprocesador a través de una barra 18EE - 488 (ESCLAVO).

La operación de conmutación puede además ser realizada manualmente.

## 1.2 UNIDAD DE SUMINISTRO DE ENERGIA ESTABILIZADOR AC/DC

### 1.2.1 GENERALIDADES

La unidad del suministro de energía estabilizador AC/DC, es la que como se indica proporciona la energía primaria y secundaria al equipo de conmutación automática, por medio de dos unidades, en las cuales encontramos el conmutador principal de encendido y apagado, un led verde que cuando está encendido indica que la unidad se encuentra en condiciones normales de operación, como se muestra en la figura 1.3.

Este tipo de conmutador de la unidad de suministro de energía consiste de un inversor, el cual usa 2 transistores de energía MOSFET en configuración PUSH-PULL como conmutación. La transferencia de energía es directa y la frecuencia de conmutación es de 100 Khz.

La unidad de suministro de energía está energizada con un voltaje de entrada aceptable de 110/140 Vac  $\pm$  10% y 220/240 Vac  $\pm$  10%, de acuerdo a la conexión hecha interiormente. Tiene 3 salidas, las cuales suministran energía de: +12 Vdc, -12 Vdc y 5 Vdc.

Los circuitos de salida son monitoreados y protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos en una vía reversible y contra sobre voltajes en una vía irreversible.

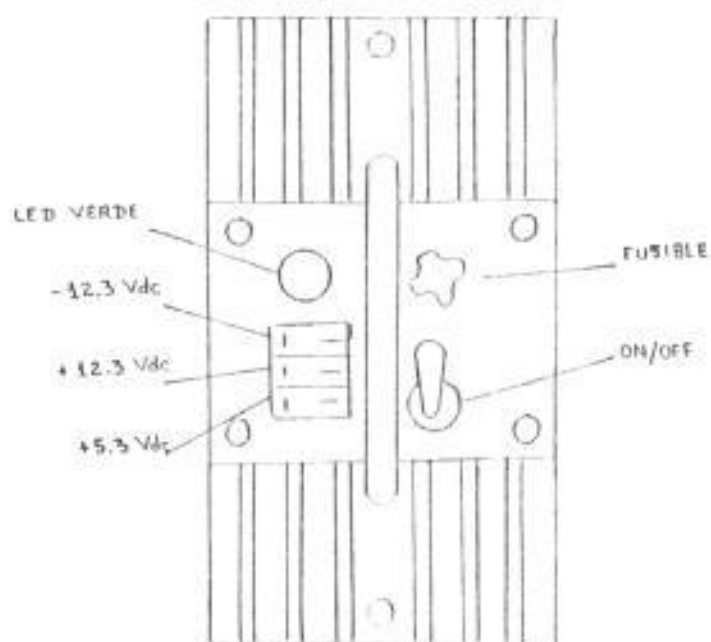


FIG. 13 UNIDAD DEL SUMINISTRO DE ENERGIA.

Los circuitos de alarma están provistos de una indicación visual.

La unidad de suministro de energía puede entregar un máximo de potencia de 60 W, con una gran eficiencia del 80% sobre la variación del voltaje de entrada en el rango especificado.

## 1.2.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

### 1.2.2.01 CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA

- Terminales de entrada	1a, 1b.
- Voltaje de entrada	198 - 264 Vac.
- Frecuencia	48 a 60 Hz.
- Corriente de entrada típica	$\leq$ 0,9 Amp.

### 1.2.2.02 CARACTERÍSTICAS DE SALIDA

- Terminales de salida	4b-5b(+) y 3a-4a-5a(-)
Voltaje	+ 5,3 Vdc.
Máxima Corriente	10 Amp.
Tensión de ruidos	$\leq$ 5 mVpp.
Ruido impulsivo	$\leq$ 60 mVpp.
Voltaje de fuga a 100 Hz.	$\leq$ 5 mVpp.
- Terminales de salida	6b(-) y 3a-4a-5a(+)
Voltaje	+12 Vdc.
Máxima Corriente	0,8 Amp.
Tensión de ruidos	$\leq$ 15 mVpp.
Ruido impulsivo	$\leq$ 100 mVpp.
Voltaje de fuga a 100 Hz.	$\leq$ 10 mVpp.

- Terminales de salida	6a(-) y 3a-4a-5a(+).
Voltaje	-12 Vdc.
Máxima Corriente	0.8 Amp.
Tensión de ruido	$\leq$ 20 mVpp.
Ruido impulsivo	$\leq$ 100 mVpp.
Voltaje de fuga a 100 Hz.	$\leq$ 1 mVpp.
- Terminales de salida	2a-2b-3b, alarma bajo voltaje por medio de un relay de contacto.

### 1.2.3 DESCRIPCION ELECTRICA

El diagrama de bloques de la unidad de suministro de energía es mostrado en la figura 1.4 en donde:

- 1 : Atenuador de corriente inicial.
- 2 : Filtros de entrada.
- 3 : Rectificador y filtros suavizadores.
- 4 : Fuente auxiliar.
- 5 : Circuito regulador.
- 6 : Generador PWM.
- 7 : Circuito manejador.
- 8 : Conmutador de energía.
- 9 : Transformador de energía.
- 10 : Sensor de corriente de entrada.
- 11 : Circuito limitador de corriente.
- 12 : Rectificadores de salida.
- 13 : Filtros de salida.
- 14 : Referencia.
- 15 : Alarmas bajo y sobre voltaje.
- 16 : Protección de sobre voltaje a la salida.

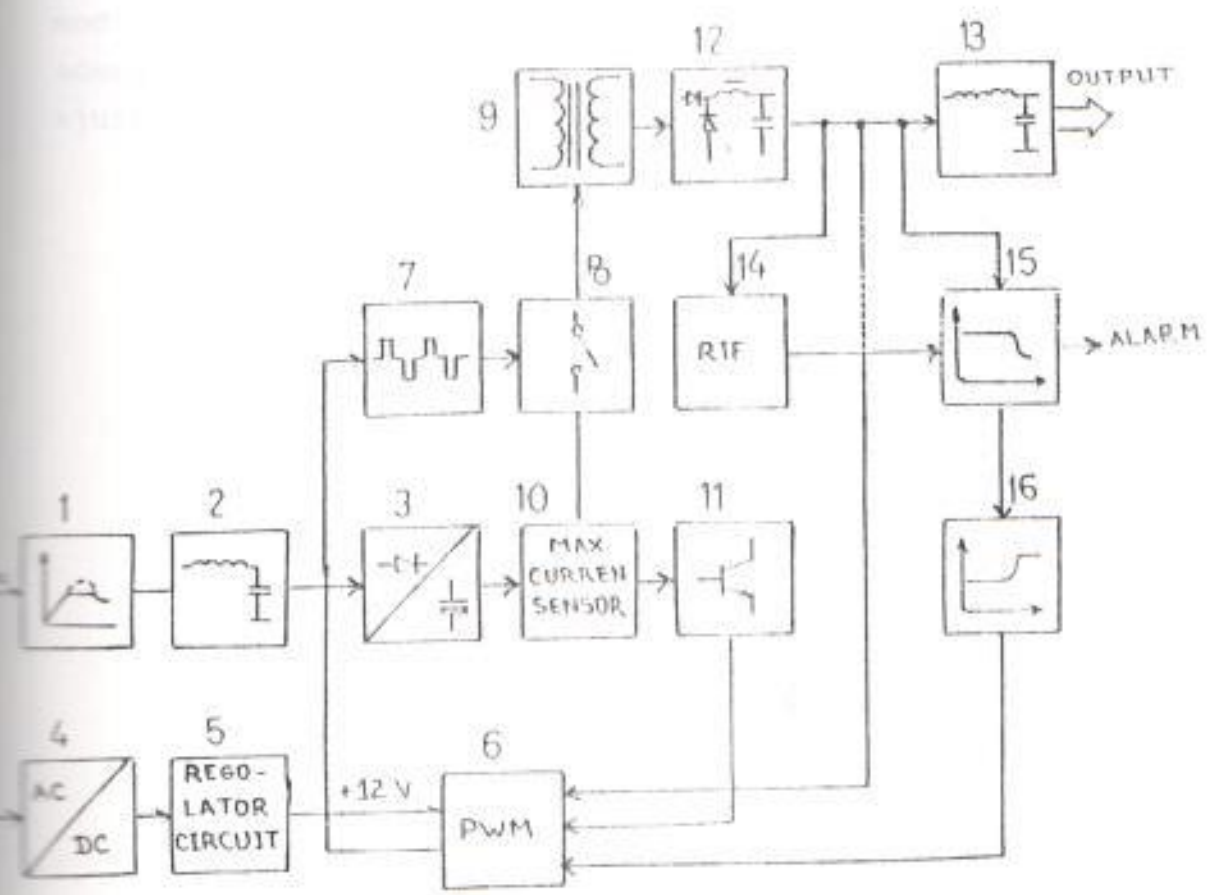


FIG. 14. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SUMINISTRO DE ENERGIA

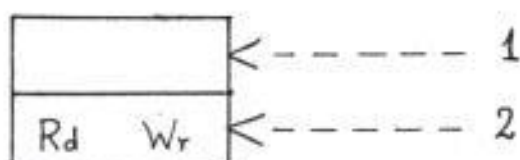
## 1.3 UNIDAD DE TECLADO

### 1.3.1 GENERALIDADES

En la unidad de teclado, mostrada en la figura 1.3, podemos conocer la situación del control del equipo por medio del microprocesador (alarmas, parámetro, etc.) y además sirve para poder ingresar parámetros, comandos y ajustes necesarios (Ver anexo A1).

La unidad incluye 2 pantallas:

- Uno rojo se enciende cuando existe un mal funcionamiento en la pantalla y,
- Otro amarillo, el cual es usado en la pantalla como guía del operador en el ingreso de las secuencias de lectura y escritura.



La pantalla 1 permanentemente lee la situación del equipo.

La pantalla 2 es usada para guiar al operador en ingresar un comando o un parámetro y los resultados de las operaciones durante la fase de escritura, lectura. Estas operaciones en conjunto con la pantalla 1 es utilizada para leer la información requerida.



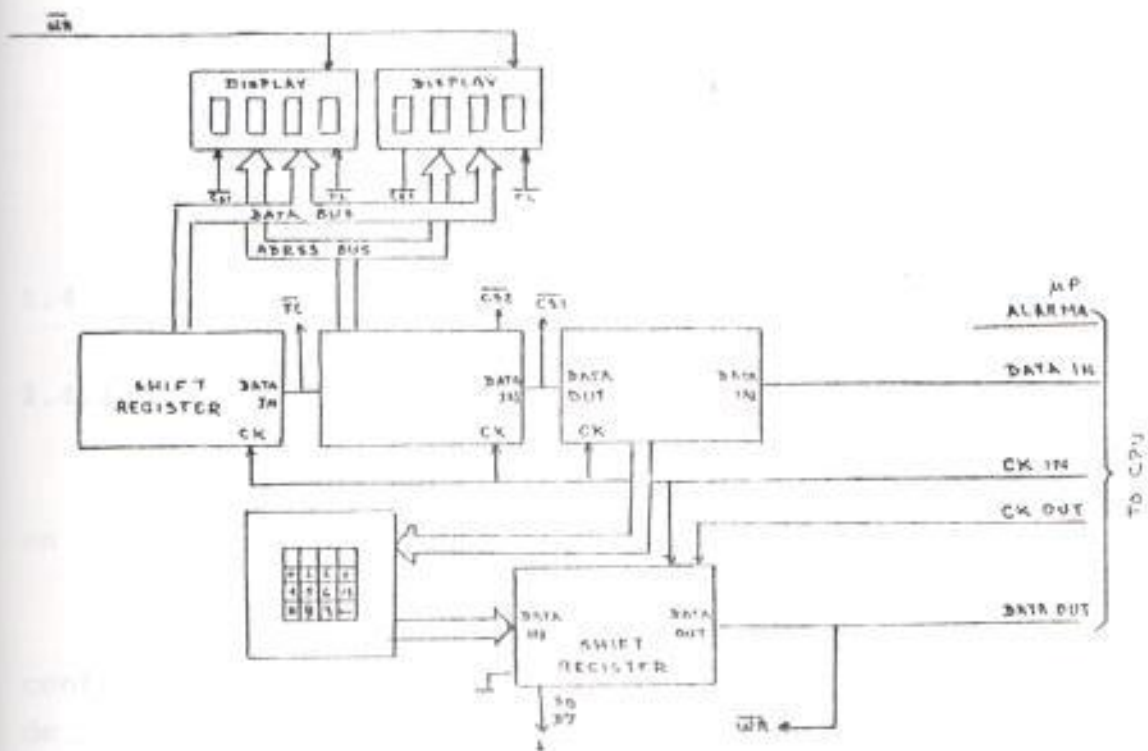


FIG. 1.5 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA UNIDAD DE TECLADO

### 1.3.2 CARACTERISTICAS TECNICAS

#### 1.3.2.01 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| - Pantallas            | Alfanuméricas.                |
| - Teclado              | 2 líneas de 8 dígitos<br>c/u. |
| - Voltaje de operación | + 5 V.                        |
| - Consumo de corriente | 40 - 250 mAmp.                |

### 1.4 UNIDAD DEL MICROPROCESADOR

#### 1.4.1 GENERALIDADES

El diagrama de bloques de esta unidad es el mostrado en la figura 1.6.

La función básica ejecutada por esta unidad es un control de operaciones conmutables; la información llega de los MODEMS (parámetros, alarmas, etc.) y desde el nivel de hardware y el nivel de software.

#### 1.4.2 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| - CMOS RAM             | 8 Kbytes.  |
| - CMOS EPROM           | 32 Kbytes. |
| - CMOS EEPROM          | 8 Kbytes.  |
| - Sistema de reloj     | 3840 Khz.  |
| - Voltaje de operación | + 5.4 V.   |
| - Consumo de corriente | 1 Amp.     |

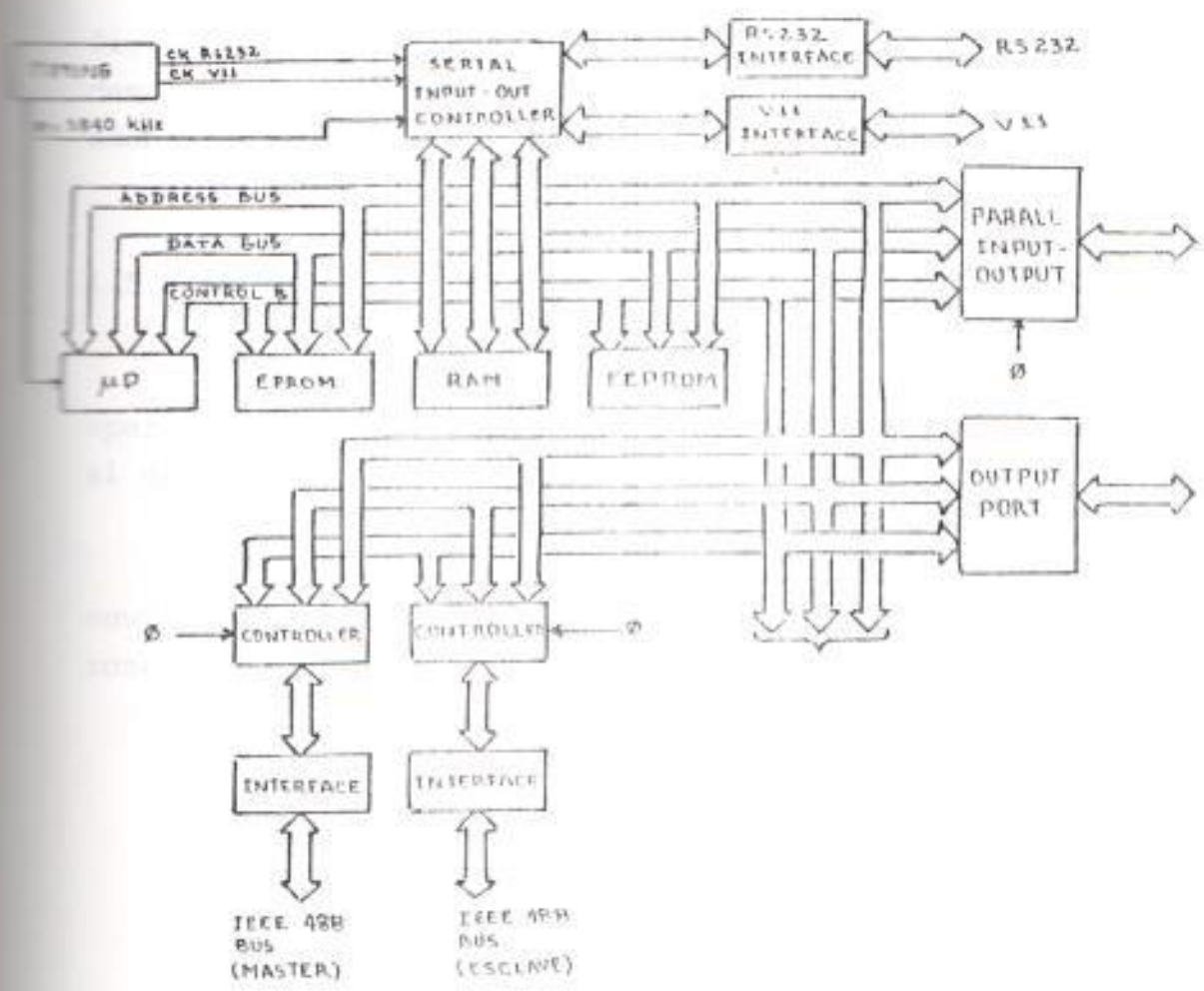


FIG. 1.6. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA UNIDAD DEL MICROPROCESADOR.

## 1.5 UNIDAD DE CONMUTACION HBR Rx

### 1.5.1 GENERALIDADES

La unidad de conmutación HBR Rx, es mostrada en la figura 1.7; se carga sobre la señal que llega al demodulador con una que llega del distribuidor Rx; esto además incluye una interfase lógica del microprocesador.

### 1.5.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

La unidad de conmutación, en condiciones normales de operación, hace que la señal de la velocidad de bit, llegue al demodulador pasando a través de un relay de contacto.

Un detector de datos, que por medio del microprocesador envía una señal de alarma cuando la señal de entrada está ausente.

Tiene 2 leds:

- Led ALM, cuando está encendido, indica alarma de ausencia de señal de entrada.
- Led STBY, se enciende, indicando que existe sobrecarga.

La unidad con ayuda del microprocesador da la siguiente información:

- Alta velocidad de bit.
- Unidad Rx.
- Presencia de unidad.
- Alarma de ausencia de datos.

UNIDAD DE COMPUTACION FIBRE OPTICA



FIGURA 1.14

### 1.5.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfaces : AMI, B6ZS, B8ZS, HDB3
- Entrada - Salida : Regla del CCITT G703
- Puntos de Prueba : Monitoreo de datos, atenuación 28  $\pm$  2 dB.
- Alarmas : Ausencia de datos en la entrada.
- Señales : Canal en reserva.
- Pérdidas por inserción :  $\leq$  0,5 dB.
- Suministro de energía : 0,5 Vdc.

### 1.6 UNIDAD DE CONMUTACION LPR Rx

#### 1.6.1 GENERALIDADES

La unidad de conmutación LPR Rx, del panel frontal es mostrada en la figura 1.8; se carga con una señal que llega del demodulador con una que llega del distribuidor Rx, esto además incluye una interfase lógica del microprocesador.

#### 1.6.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

En el panel frontal, 2 leds son localizados: led indica ALM, cuando esta encendido, indica ausencia de la señal de entrada. Led STBY, se enciende, indicando que existe sobre carga.

La unidad con ayuda del microprocesador da la siguiente información:

- Un detector de datos/reloj.
- Baja velocidad de bit.
- Unidad de Rx.
- Presencia de unidad.
- Alarma de ausencia datos/reloj.

UNIDAD DE CONMUTACION LBR Rx



FIGURA 18

### 1.6.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfase : V11 (NRZ y CLOCK) y  
codireccional  
G703.
- Entrada - Salida : Regla del CCITT G703
- Puntos de prueba : Monitoreo de datos y  
reloj,  
atenuación  $23 \pm 2$  dB.
- Alarmas : Ausencia de datos de  
entrada (G703).  
Ausencia de reloj de  
entrada (V11), indicado  
a través de un  
led.
- Pérdidas por inserción :  $< 0.5$  dB.
- Suministro de energía :  $5$  Vdc.

### 1.7 UNIDAD DE ENTRADA - SALIDA

#### 1.7.1 GENERALIDADES

En la figura 1.9 se muestra el diagrama de bloques correspondiente.

#### 1.7.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

La unidad incluye:

- 6 puertos de entrada.
- 4 puertos de salida.
- 1 decodificador de direcciones.
- 1 circuito general de capacitar e incapacitar.

4 pines en el conector hacen que la unidad del microprocesador seleccione los puertos de entrada y salida.



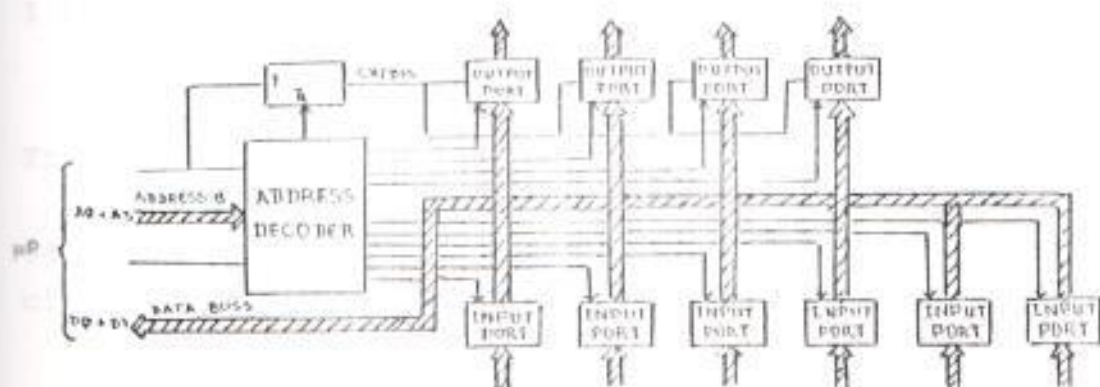


Fig. 1.9 UNIDAD DE ENTRADA / SALIDA

### 1.7.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Señales de entrada y salida : HCMOS.
- Voltaje de operación : + 5.4 Vdc.
- Consumo de corriente : 100 mA.

### 1.8 UNIDAD DE SALTO HBR Tx

#### 1.8.1 DESCRIPCION FUNCIONAL

En la figura 1.10 se muestra la unidad de salto HBR Tx.

La señal de la velocidad de bit (1544, 2048, 6312, 8448 Kbit/s) esta dividida en dos vías por medio de un circuito que consiste en la red resistiva e inductiva.

La unidad da la siguiente información:

- Alta velocidad de bit.
- Unidad de Tx.
- Presencia de la unidad.

#### 1.8.2 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfaces : AMI, B6ZS, B8ZS, HDR3.
- Entrada - salida : Regia del CCITT G703.
- Puntos de prueba : Monitoreo de datos,  
atenuación  $28 \pm 2$  dB.
- Pérdida por inserción :  $6.2 \pm 0.5$  dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

UNIDAD DE SALTO HBR Tx



FIGURA 1.10

## 1.9 UNIDAD DE SALTO LBR Tx

### 1.9.1 DESCRIPCION FUNCIONAL:

En la figura 1.11 se muestra la unidad de salto LBR Tx.

La señal de la velocidad de bit (64 hasta 2048 Kbit/s) está dividida en dos vías a través de un circuito consistente en una red resistiva.

La unidad muestra la siguiente información:

- Baja velocidad de bit.
- Unidad Tx.
- Presencia de la unidad.

### 1.9.2 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfase : Vii (NRZ y CLOCK) y  
codirecional  
G703.
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Puntos de prueba : Monitoreo de datos y  
reloj,  
atenuación 23  $\pm$  2 dB.
- Pérdidas por inserción : 6,2  $\pm$  0,5 dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

## 1.10 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR Tx 1/4

### 1.10.1 GENERALIDADES

La unidad de distribuidor HBR Tx 1/4, se muestra en la figura 1.12, permite a una de las señales llegar de la unidad de salto Tx, pasando a través de la entrada del modulador de reserva.

UNIDAD DE SALTO LBR TW

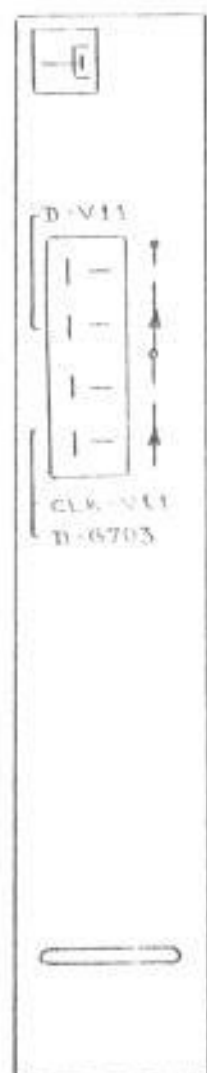


FIGURA 1.12.

UNIDAD DE DISTRIBUIDOR. FIG. 7a 1/4



FIGURA 3 12

### 1.10.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

La operación de distribución de las señales es presentada a través de la pantalla en el panel frontal.

Los dígitos mostrados tienen un rango entre 0 y 9.

En el panel frontal se muestra:

- 1 conmutador selector (AUTO/MAN). Si el selector está en AUTO, todas las funciones son manejadas por el microprocesador; y si está en MAN, es posible seleccionar manualmente el canal de reserva.
- Un botón push (PUSH).

La unidad por medio del microprocesador da la siguiente información:

- Tipo de distribuidor (alta velocidad de bit y Tx).
- Modo de control para seleccionar el conmutador (automático/manual).
- Número de canales en reserva.

### 1.10.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfases : AMI, B6ZS, B8ZS, HDB3.
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Pérdidas por inserción : < 0.5 dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

## 1.11 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR Tx - Rx 5/8

### 1.11.1 GENERALIDADES

La unidad de distribuidor HBR Tx - Rx 5/8, es mostrada en la figura 1.13, es utilizada con un distribuidor MAESTRO. El equipo permite una configuración Tx/Rx 8 + 1.



FIGURA 1.13



## 1.11.2 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfases : AMI, B6ZS, B9ZS, HDDB3.
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Pérdidas por inserción : < 0.5 dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

## 1.12 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR HBR R<sub>x</sub> 1/4

### 1.12.1 GENERALIDADES

La unidad de distribuidor HBR R<sub>x</sub> 1/4, es mostrada en la figura 1.14, permite que las señales lleguen del demodulador de reserva.

Esta unidad además maneja la conmutación en el distribuidor de expansión (distribuidor ESCLAVO).

### 1.12.2 DESCRIPCION FUNCIONAL.

Las operaciones de distribución son presentadas en la pantalla localizada en el panel frontal.

El led rojo (ALM) indica cuando está encendido una alarma por ausencia de datos en la entrada.

En el panel frontal tenemos:

- Un conmutador selector (AUTO/MAN).
- Un botón - push (SEL).

La unidad por medio del microprocesador da la siguiente información:

- Tipo de distribuidor (alta velocidad de bit y R<sub>x</sub>)
- Alarma por ausencia de señal de entrada del demodulador de reserva.



FIGURA 1.14

- Modo de control del conmutador selector (automático/manual).
- Número del canal de selección de reserva.

### 1.12.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfases : AMI, B6ZS, B8ZS, HD33.
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Alarmas : Ausencia de datos de entrada con un led indicador.
- Pérdidas por inserción : < 0.5 dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

### 1.13 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR Tx 1/4

#### 1.13.1 GENERALIDADES

En la figura 1.15 se muestra la unidad de distribuidor LBR Tx 1/4, permite a las señales llegar de la unidad de salto del Tx.

Esta unidad además maneja la operación de conmutación en el distribuidor de expansión (distribuidor ESCLAVO).

#### 1.13.2 DESCRIPCION FUNCIONAL.

Las operaciones del distribuidor son mostrados en la pantalla.

En el panel frontal tenemos:

- Un conmutador selector (AUTO/MAN).
- Un botón - push (SEL).

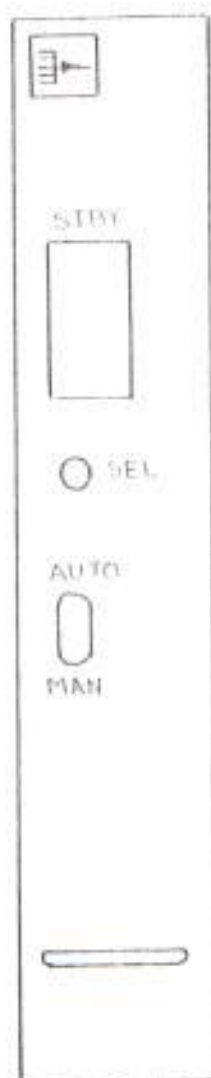


FIGURA 1.15

La unidad a través del microprocesador da la siguiente información:

- Tipo de distribuidor (baja velocidad de bit y Tx).
- Modo de control del conmutador selector (automático/manual).
- Número de canales de selección de reserva.

### 1.13.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfases : VLI (HRZ y CLOCK) y codireccional G703.
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Pérdidas por inserción : < 0.5 dB.
- Suministro de energía : 0.5 Vdc.

### 1.14 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR Tx - Rx 5/8

#### 1.14.1 GENERALIDADES

La unidad de distribuidor LBR Tx - Rx 5/8, es mostrada en la figura 1.16, este es utilizado junto con el distribuidor MAESTRO. El equipo tiene una configuración 8 + 1.

#### 1.14.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

La unidad:

- Permite, en transmisión, que una de las 4 señales de entrada lleguen de la unidad relevante de salto Tx los canales 5 a 8, a través del demodulador de reserva.

UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LIBR. TX - Rk 5/8



FIGURA 1.16

- Permite, en recepción, la señal de entrada llega del demodulador de reserva, a través de las 4 unidades relevantes de conmutación Rx hacia los canales 5 a 8.

La unidad entrega al microprocesador y al distribuidor MAESTRO las señales de baja velocidad de bit.

Esto además permite una configuración 8 + 1, con entradas ocasionales a ser extendida.

### 1.14.3 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Interfases : VLI (NER y CLOCK) y codireccional G703 (sólo 64 Kbit/s).
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Pérdidas por inserción : < 0.5 dB.
- Suministro de energía : + 5 Vdc.

### 1.15 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR LBR RX 1/4

#### 1.15.1 GENERALIDADES

La unidad de distribuidor LBR RX 1/4, es mostrada en la figura 1.17, permite a la señal (llegar de el demodulador de reserva.

La unidad además maneja la conmutación en el distribuidor expansor (distribuidor ESCLAVO).

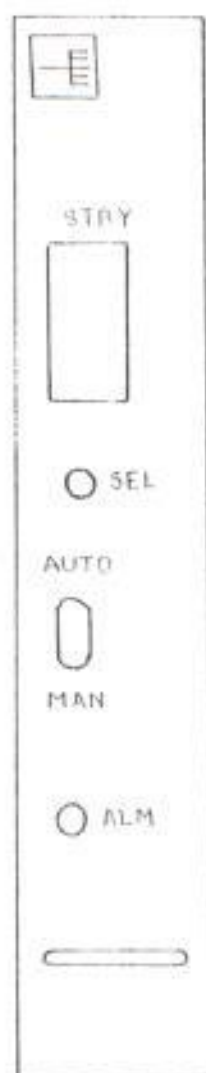


FIGURA 1.17



### 1.15.2 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.

Las operaciones de distribución de las señales son presentadas a través de la pantalla.

El led rojo (ALM), indica cuando está encendido una alarma de ausencia de datos (rotos) de entrada.

En el panel frontal tenemos:

- Un conmutador selector (AUTO/MAN).
- Un botón - push (SEL).

La unidad por medio del microprocesador, da la siguiente información:

- Tipo de distribuidor (baja velocidad de bit y Rx).
- Alarma por ausencia de señal de entrada del demodulador de reserva.
- Modo de control del conmutador selector (automático/manual).
- Número de canales de selección de reserva.

### 1.15.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Interfases : V11 (NRZ y CLOCK) y bidireccional G703 (sólo 64 Kbit/s).
- Alarma : Ausencia de datos de entrada G703) y reloj (V11).
- Entrada - salida : Regla del CCITT G703.
- Pérdida por inserción :  $\leq 0.5$  dB.
- Suministro de energía :  $\pm 5$  Vdc.

## 1.16 ALARMAS, SEÑALES VISUALES Y PUNTOS DE PRUEBA

### 1.16.1 ALARMAS

Este equipo está provisto de una pantalla y un teclado, por el cual es posible chequear el equipo y las alarmas del sistema totalmente (consultar al anexo A).

### 1.16.2 SEÑALES VISUALES Y PUNTOS DE PRUEBA

En las figuras 1.19 a 1.24 se muestran los puntos de prueba de las unidades del equipo.

UNIDAD DE CONMUTACION MBR Rx

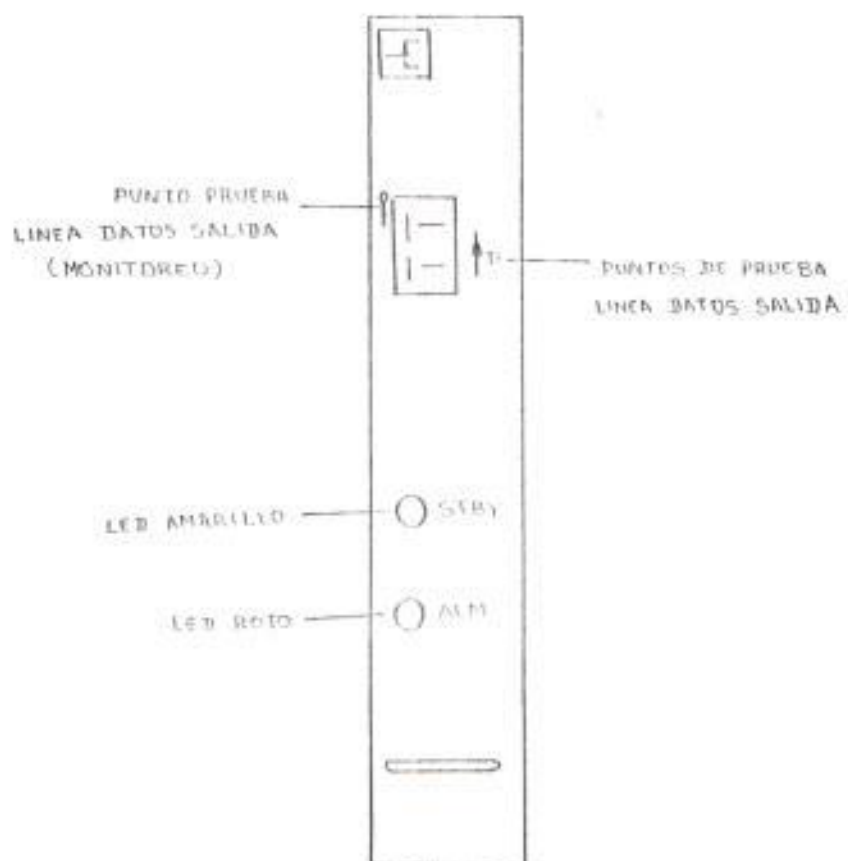


FIGURA 1.18

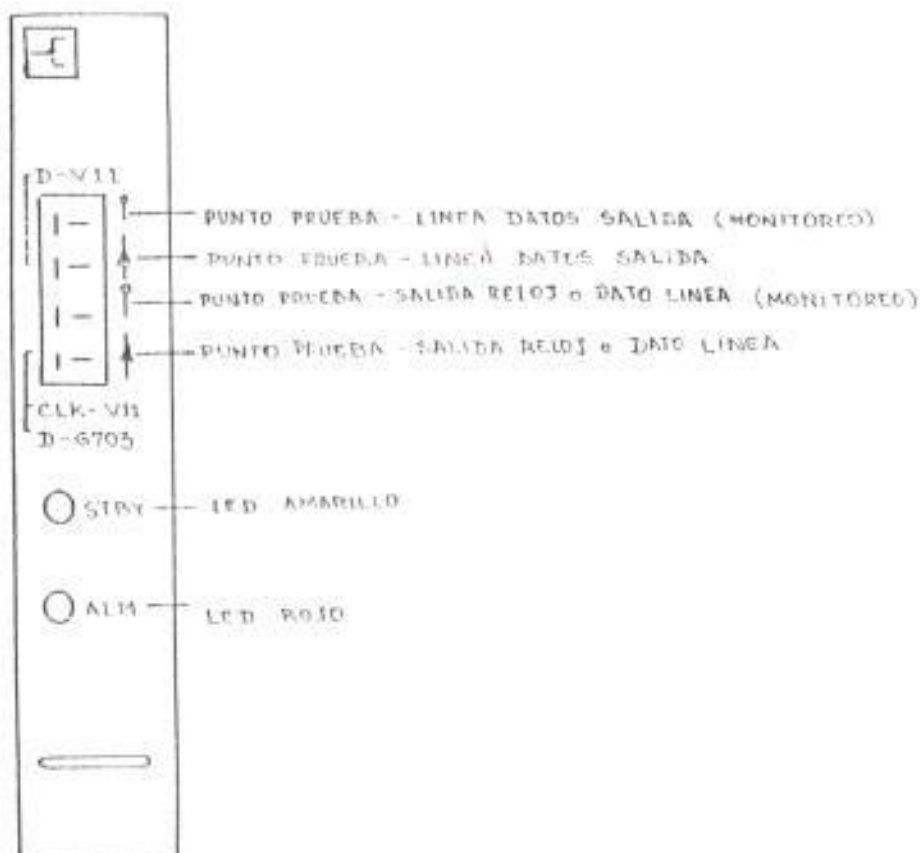


Fig. 1.19 UNIDAD DE CONMUTACION L.S.S. Rx

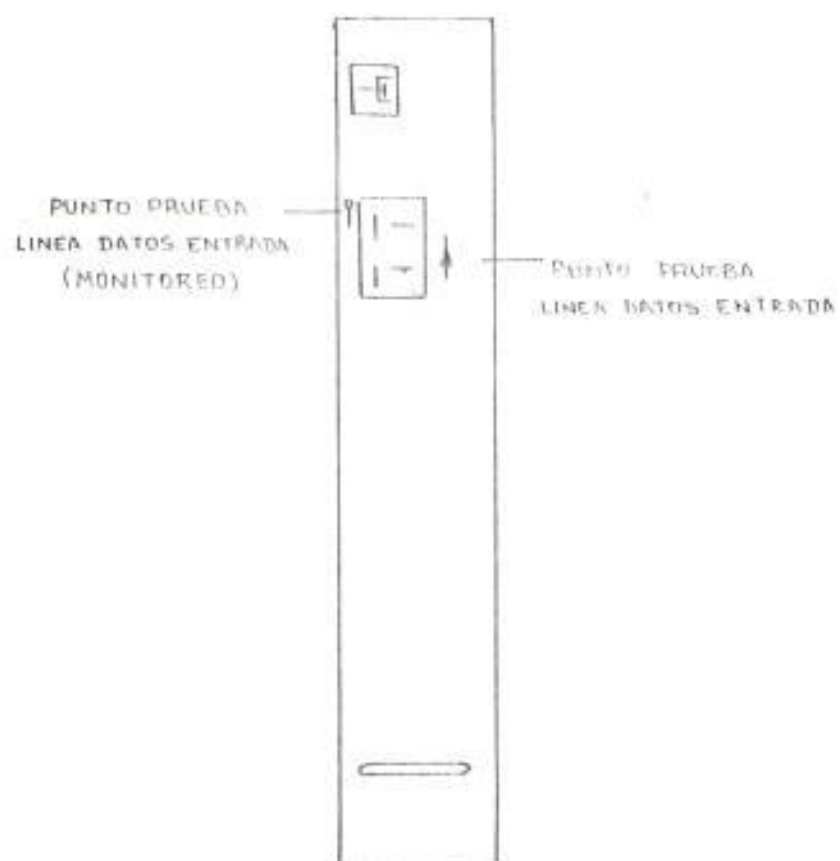


FIG. 1.20 UNIDAD DE SALTO HBR Tx

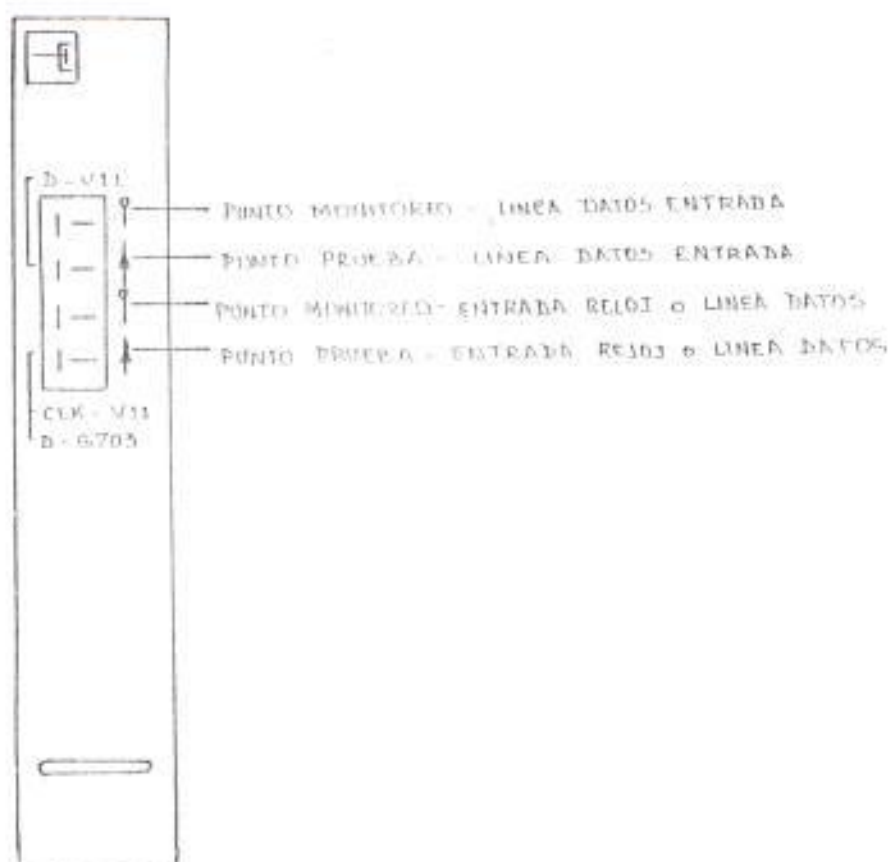


FIG. 1.21 UNIDAD DE SM 10 12R Tx



FIG 1.22 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR Tx 1/4



FIG. 1.23 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR 7x-8x 5/8





FIG. 1.24 UNIDAD DE DISTRIBUIDOR EX 1/4

## SECCION 2

### 2.1 CONECCIONES EXTERNAS

#### 2.1.1 GENERALIDADES

El equipo está provisto con conectores, requiriendo para el suministro una barra IEEE = 488, un microprocesador, señales de entrada y salida y señales RV.

#### 2.1.2 CONECCIONES DE SUMINISTRO DE ENERGIA

##### 2.1.2.01 CONECCIONES A TIERRA

Conecte por medio de un alambre compatible el terminal a tierra, localizada en la parte de atrás del equipo.

##### 2.1.2.02 CONECCION DEL VOLTAJE PRIMARIO

En la parte de atrás del equipo están localizados 2 conectores de 3 polos, para la conexión de 110/220 Vac.

### 3CM

#### CONECTORES DE SUMINISTRO DE ENERGIA

PIN	DESCRIPCION
L	110/220 Vac.
N	110/220 Vac.
E	Tierra.

#### 2.1.3 CONECCIONES DE LA BARRA IEEE - 488

2 conectores multipolo son necesarios para la conexión de la barra IEEE = 488.

#### 2.1.4 CONECCIONES DE E/S DEL MICROPROCESADOR

Un conector multipole está localizado a un lado del equipo, para las conexiones de las señales de E/S del microprocesador, tal como se muestra en la siguiente figura 2.1.

#### 2.1.5 CONECCIONES DE BB

##### 2.1.5.01 CONECCIONES DE BB PARA LA VERSION 708 -045/12

Cuatro conectores son localizados para la conexión de señales de BB.

La utilización de la BB difiere de acuerdo a la utilización de la inductancia y de la configuración del equipo.

La configuración del equipo utilizada es la siguiente:

- CCA1 : N01 Tx.
- CCA2 : M02 Rx.

En particular, los conectores son subdivididos en:

- CCA1 : J4 - J5.
- CCA2 : J6 - J7.

## SECCION 3

### 3.1 PRE - AJUSTES

#### 3.1.1 GENERALIDADES

Este documento proporciona los pre-ajuste con lo cual puede ejecutarse en varias unidades. En el pre-ajuste todas las unidades que son instaladas en el equipo son chequeadas todo el tiempo.

#### 3.1.2 PRE - AJUSTES

##### 3.1.2.01 SUMINISTRO DE ENERGIA

La unidad puede ser pre-ajustada para 110/140 Vac. o 220/240 Vac de la fuente primaria.

El pre-ajuste concierne a las siguientes bandas:

- Pre-ajuste para 110 Vac : Bandas A-C, F-G, E-D.
- Pre-ajuste para 220 Vac : Bandas A-B, E-G.

##### 3.1.2.02 OTRAS UNIDADES

Todas las otras unidades instaladas no requieren pre-ajustes.

## 3.2 CARACTERISTICAS TECNICAS

### 3.2.1 CARACTERISTICAS ELECTRICAS

#### 3.2.1.01 CARACTERISTICAS GENERALES

- Capacidad del equipo: 3 CCA N=1 (N=8).
- Canales de Tx/Rx:
  - En línea: 0 máximo.
  - Reserva: 1.
- Velocidad de bit:
  - Velocidad de bit baja (P/N 708-045/120): 64 a 2048 Kb/s.
- Control del equipo: Local o remoto (para supervisión del sistema).
- Conmutador lógico (cada CCA): Manual o automático.

#### 3.2.1.02 INTERFASE BB

- Baja velocidad de bit (P/N 708-045/12): V11 (NRZ y reloj).

#### 3.2.1.03 MICROPROCESADOR

- CPU: 280.
- RAM: 0 Kbytes.
- EPROM: 12 Kbytes.
- EEPROM: 0 Kbytes.
- Reloj: 3840 Khz.
- Interfase paralela a sistema supervisor: "ESCLAVO" IEEE - 488.
- Interfase paralela a MUEB: "MAESTRO" IEEE - 488.
- Interfases serie: RS - 232 y V11.

### 3.2.1.04 ALARMAS

- Alarma General

Tipo de señal

Contacto de  
transmisión,

Condición de alarma

Presente en el equipo o  
alarma del sistema.

### 3.2.1.05 SUMINISTRO DE ENERGIA

- Suministro de energía primaria.

Voltaje de entrada

220 Vac, una fase.

Tolerancia

+ 20 %.

Máx. absorción energía

VA.

- Fuentes Secundarias.

-

+ 12.3 Vdc.

-

- 12.3 Vdc.

-

+ 5.3 Vdc.

## SECCION 4

### 4.1 CHEQUEOS PERIODICOS

#### 4.1.1 GENERALIDADES

El procedimiento para efectuar el mantenimiento rutinario periodico está unido a este documento. Las operaciones de mantenimiento son usualmente ejecutadas en el equipo en operación y ello consiste en chequear estos parámetros principales a través de indicadores de lámparas y de puntos de pruebas localizados en los paneles frontales de las unidades.

Las acciones de mantenimiento no son requeridas para la operación normal del equipo, ya que está previsto con un sistema de autoverificación: el control de conmutación lógico saca automáticamente y cíclicamente los intervalos ajustados; el programa de autoverificación chequea la eficiencia del sistema de seguridad en orden y además previene las posibles fallas silenciosas en todo el lazo.

#### 4.1.2 LISTA DE PROCEDIMIENTO DE CHEQUEO

##### 4.1.2.01 CHEQUEO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA

TABLA 1  
VOLTAJES SUMINISTRO DE ENERGIA

UNIDAD	PUNTOS DE PRUEBA	LECTURAS EN INSTRUMENTOS
- Suministro de Energía.	-12,3 V	-12,3 Vdc $\pm$ 10 %
	+12,3 V	+12,3 Vdc $\pm$ 10 %
	+ 5,3 V	+ 5,3 Vdc $\pm$ 10 %

#### 4.1.2.02 CHEQUEO DE SEÑALES VISUALES

TABLA 2

##### SEÑALES VISUALES

UNIDAD	INDICADOR	ON	OFF
- Suministro Energía	Foco Verde	X	
- Conmutador Rx	Foco Rojo (ALM) Foco Amarillo (STBY)		X
- Distribuidor TX	Pantalla (STBY)		
- Distribuidor RX	Foco Rojo (ALM) Pantalla (STBY)		X
- Teclado	Foco Rojo (ALM-Microp) Foco Amarillo (MORE) Pantalla alfanumérico.		X

NOTA: La unidad de pantalla del distribuidor indica el número de canales en reserva.



## 4.1.2.03 CHEQUEO DE LOS PUNTOS DE PRUEBA

TABLA 3  
PUNTOS DE PRUEBA

UNIDAD	PUNTOS DE PRUEBA	FUNCION	LECTURA
- Conmutador HBR Rx	D	Punto-Prueba de Datos en línea de salida.	20+2 dB*
- Conmutador LBR Rx	D-VII	Punto-Prueba de Datos en línea de salida (Interfase VII).	23+2 dB*
	CIR VI D-G703	Punto-Prueba de Datos en línea de salida (Interfase G703) Punto-Prueba de reloj en línea de salida. (Interfase VII).	23+2 dB*
- Salto HBR Tx	D	Punto-Prueba de Datos en línea de entrada.	28+2 dB*
- Salto LBR Tx	D-VI	Punto-Prueba de Datos en línea de entrada.	23+2 dB*
	CIR VII D-G703	Punto-Prueba de Datos en línea de entrada (Interfase G703) o Punto-Prueba de reloj en línea de entrada.	23+2 dB*

\* : Bajo nivel nominal.

## 4.2 OPERACION NORMAL Y CONDICIONES DE ALARMAS

### 4.2.1 GENERALIDADES

La finalidad de este documento es actualizar al personal a cargo con las acciones de mantenimiento del equipo con las condiciones normales de operación, la técnica de intervención es requerida para las condiciones de alarma.

### 4.2.2 CONDICIONES NORMALES DE OPERACION

En condiciones normales de operación, los focos indicadores del equipo son seleccionados como se muestra en la Tabla 2 - Señales Visuales.

### 4.2.3 CONDICIONES DE ALARMA

Para cada alarma, señalada a través de su respectivo foco indicador, se muestra en la Tabla 1 las posibles causas de generación de dichas alarmas.

TABLA 1

## CONDICIONES DE ALARMA

UNIDA	INDICADOR Y COND. ALARMA	ALARM	POSIBLES CAUSAS
-Suministro de Energía.	Foco Verde apagado.	Ausencia del volt. secund.	1. Falta de Energía. 2. Sobre carga. 3. Fallas en la unid.
-Conmutador Rx	Foco Rojo encendido (ALM).	Ausencia de señal de entrada.	1. Defectos conexión. 2. Fallas demodul.
-Distribuidor Rx	Foco Rojo encendido (ALM).	Ausencia de señal de entrada.	1. Conec. defect. (reserva). 2. Fallas demodul. (reserva).
-Teclado	Foco Rojo encendido (ALM microp)	Falla en el microproc.	1. Falta en unid. CPU. 2. Falta unid. teclado.

## 4.3 INVESTIGACION DE FALLAS Y REPARACION

### 4.3.1 GENERALIDADES

En este documento se encuentra la forma como localizar una falla y su reparación.

### 4.3.2 LOCALIZACION DE FALLAS

Este párrafo detalla con las direcciones apropiadas la localización de los posibles componentes defectuosos del equipo de conmutación activando las alarmas o componentes que evidencien mal funcionamiento.

Estas investigaciones son ejecutadas por medio de un diagrama de operaciones, el cual es el inicio de la condición de alarma, permitiendo al módulo defectuoso o unidad el ser localizado.

Entre varios procedimientos de investigación, algún inicio de la señal de condición de alarma está dado por un foco indicador y estos son considerados como existentes pasandolos como una condición de alarma.

Sin embargo, los diagramas de flujo para señales de alarma son:

- Unidad de alarma para suministro de energía (diagrama N° 1).
- Alarma del microprocesador (diagrama N° 2).
- Conmutador lógico de fallas (diagrama N° 3).

### 4.3.3 REPARACIONES

Después de reemplazar una unidad de falla con una unidad de reserva, es necesario chequear que el resto del equipo de respaldo cumpla con las condiciones visuales requeridas.

## CAPITULO 3

### EQUIPO DE MULTIPLICACION DE CIRCUITOS DIGITALES (DCME)

#### 3.1 EQUIPO DCME DTX-240E

La tecnología IDR/DCME permite comprimir la señal de llegada de la red terrestre en una relación de 4:1, es decir, que entran 4 flujos digitales de 2.048 Mbit/s y sale un sólo flujo de 2.048 Mbit/s (fig. 11).

Un sistema que aplica ésta tecnología es el equipo DTX-240E de la ECI TELECOM que acepta hasta 240 troncales de 64 Kbit/s, que conducen ya sea voz, señales no telefónicas en banda vocal o datos digitales para transmisión por un enlace digital de 2.048 Mbit/s.

Básicamente el sistema DTX 240E consiste de un par de terminales, uno en cada extremo del enlace digital interterminal Portador (véase Fig. 12) y se interconecta ya sea por:

- cable de fibra óptica
- enlaces por satélites DSS o TDM de destino único
- microondas digitales

##### 3.1.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA:

*Calidad de voz:* el DTX-240E provee una transmisión de voz de "calidad para larga distancia" que ha sido probada en extensas pruebas de campo y encuestas de Opinión Media llevadas a cabo por numerosas Administraciones de Telecomunicaciones internacionales.

*Capacidad de Tráfico:* el sistema DTX-240E es capaz de transmitir los siguientes tipos de información de canal:

- Hasta 240 canales de troncal de voz para las horas de tráfico pico distribuidas.
- Más de 200 canales de troncal de voz para las horas de tráfico pico no distribuidas.
- Hasta 57 canales de troncal de datos en banda vocal (Voice Band Data - VBD).
- Hasta 28 canales de troncal transparentes de 64 Kbit/s definidos como Canales Transparentes (dependientes del software).

*Manejo del tráfico:* son posibles las siguientes asignaciones de canales por el DTX 340E:

- Manejo de tráfico de voz. Las troncales de voz son sujetas a Interpolación de voz digital (DSI) y asignadas a canales de portadora de 32 Kbit/s o 24 Kbit/s.
- Manejo de tráfico de datos en banda vocal. - el tráfico de datos en banda vocal es asignado a canales de portadora de 32 Kbit/s.
- Canal transparente de 64 Kbit/s. - el tráfico de datos de 64 Kbit/s puede ser preasignado o asignado a canales de portadora de 64 Kbit/s. Para la asignación se necesita de un Enlace de Control DCME-ISC (donde ISC es el Centro de Conmutación Internacional).

El DCME permite tres modos operativos por cada línea troncal:

- Secuencia independiente de Bits (BSI). - transparente, utilizando Canal transparente; velocidad 64 Kbit/s. Este modo es utilizado por transmisión de Canales Transparentes, como Canal de Señalización dedicado (por ejemplo en el Sistema de Señalización CCITT N<sup>o</sup>7) servicio de voz de 7 KHz, o cualquier dato digital de alta velocidad.

- Datos de la Banda de Voz (VDD), con una relación de compresión 2:1 utilizando ADPCM - VDD optimizado; velocidad de 32 Kbit/s.

- Voz.- con una relación de compresión de hasta 6:1, utilizando DSL, ADPCM de Voz y VDR, a velocidades entre 24 y 32 Kbit/s. Durante una condición de sobrecarga, se utiliza una técnica de Velocidad de Bitio Variable (VBR) para reducir los efectos adversos sobre la calidad de voz.

*Configuración en Grupo:* El sistema DTX 240E de la Estación Terrena de Guayaquil opera en configuración en grupo, en la cual se provee una terminal redundante para hasta ocho terminales operativas.

El concepto de operación en grupo y el diagrama de bloques se ilustran en la fig.2 y fig.3.

Si una de la terminales DTX 240 falla, el manejo de todos sus haces digitales de entrada y salida son transferidos automáticamente a la terminal redundante. Además, la configuración de la terminal fallada es cargada automáticamente en la terminal redundante.

El cambio de la terminal fallada a la terminal redundante es efectuado por la Matriz de Cambio (COM - Changeover Matrix), conectada en línea entre las troncales o portadoras de un lado y las terminales DTX-240 del grupo del otro lado, fig.3.

La Matriz de Cambio consiste en una serie de tarjetas modulares de conmutación que operan bajo control de la CPU. Un grupo de tarjetas conmute los haces digitales a y de las terminales operativas DTX 240 del lado de la troncal (Conmutación de Troncal) y una tarjeta de conmutación del lado de la portadora (Conmutación de Portadora).



Una tarjeta opcional de conmutación conmuta la señal alámbrica DLC de la terminal fallada a la terminal redundante.

El proceso de reemplazo es controlado por la Estación de Operador (OPS). La OPS se conecta a la Matriz de Cambio y a todas las terminales DTX-240, incluyendo la redundante, por medio de un enlace de datos RS 232C.

**Señalización:** el sistema DTX 240E puede manejar sistemas de señalización fuera de banda tales como el CCITT N° 6, 7, R1 y R2 digital, así como señalización en banda CCITT N°5 que es la utilizada por la Estación Terrena de Guayaquil. Las señales de tono dentro de esta banda son transferidas en forma similar a las señales de voz.

### 3.1.2 DISEÑO BASICO

El sistema DTX 240E consiste de dos terminales, una a cada extremo de la portadora digital. El diagrama funcional básico de cada terminal se ilustra en la Fig 4, en la cual el flujo asumido de la señal es en la dirección de transmisión (TX), es decir, de la troncal a la portadora.

Existen seis etapas funcionales básicas:

- 1) TR-DLI interfaz de línea troncal digital (PCM).
- 2) TSI time slot interchange (intercambio de intervalos de tiempo).
- 3) DSI digital speech interpolation (interpolación de voz digital).
- 4) ADPCM adaptive differential pulse code modulation (modulación por codificación de impulsos diferencial adaptativa).
- 5) VBR variable bit rate (velocidad de bits variable).
- 6) BR-DLI bearer digital line interface (PCM) (interfaz de línea digital de portadora).

1) *TR-DLI - Interfaz de línea Troncal Digital.*- provee de interfaz entre señales estándar de troncal PCM de 1544 o 2048 Kbit/s y las señales internas de 2048 Kbit/s. La interface brinda sincronización.

2) *TSI - Intercambio de Intervalo de Tiempo.*- una terminal equipada con troncales de 2048 Kbit/s permite 10 haces digitales de 30 canales.

3) *DSI - Interpolación de Voz Digital.*- brinda compresión de voz en una relación de 2.5:1 empleando la técnica de interpolación de voz digital. La configuración típica consiste en 150 troncales comprimidas en 31 canales de portadora. La cantidad de canales comprimidos puede ser incrementada por la etapa VBR.

4) *ADPCM - Resíntesis por codificación de Impulsos Diferencial Adaptativa.*- esta etapa se puede dividir en dos bloques paralelos: uno maneja voz y el otro datos en la banda de voz (VBD - voice band data).

5) *VBR - Velocidad Variable de Bítios.*- esta etapa crea canales de enlace adicionales para enfrentar periodos de sobrecarga de tráfico.

6) *BR - DLI - Interfaz de Línea Digital de Portadora.*- la etapa BR - DLI provee de interfaz entre la salida interna de 2048 Kbit/s de la etapa ADPCM a una línea estándar de la portadora de PCM de 1544 o 2048 Kbit/s.

El diagrama de bloques simplificado del DTX-240E DCME se lo muestra en la Fig.5 e ilustra la interfaz y las trayectorias de flujo de transmisión y recepción.

### 3.1.3 PARTES FÍSICAS CONSTITUYENTES DEL EQUIPO DTX-240E DCME

El número de tarjetas y unidades se indica a continuación:

#### Cuadro 1 (RT)

CPAN	Panel de control	1 unidad
TSTR	Prueba de Rx (combinada con CPAN)	1 tarjeta
MSIR	Mapeo e Interpolación de Voz - Rx	1 tarjeta
MSGR	Receptor de Mensajes	1 tarjeta
VADC	Codec ADPCM de Voz	2 tarjetas
VBDC	Codec de Datos en Banda Vocal	2 tarjetas
BISR	Commutador de Entrada de Portadora - Rx	1 tarjeta
TSIT	Prueba de Tx	1 tarjeta
SPDT	Detector de Habla	1 tarjeta
TODT	Detector de Tonos	1 tarjeta
MSIT	Mapeo e Interpolación de Voz - Tx	1 tarjeta
MSGT	Transmisor de Mensajes	1 tarjeta
BOST	Commutador de Salida de Portadora - Tx	1 tarjeta
MCPU	CPU Principal	1 tarjeta
DOMT	Interfaz de Administrador de Central Digital	1 tarjet (opc.)

#### Cuadro 2 (IF)

PSU	Unidad de Suministro de Energía	2 unidades
RDSW	Commutador de Redundancia	1 tarjeta
DLIE	Interfaz de Línea Digital Europea	11 tarjetas (max)
DLIA	Interfaz de Línea Digital Americana	13 tarjetas (max)
CKSL	Selector de Reloj	1 tarjeta
DBUF	Redundancia y Separador Diferencial	1 tarjeta
ACPU	CPU de Alarma	1 tarjeta
RSIG	Señalización de Recepción	1 tarjeta
CCPU	CPU de Comunicación (Interfaz ISC DCME)	1 tarjeta (opc.)
TSIG	Señalización de Transmisión	1 tarjeta (opc.)

En cada terminal DTX-240E puede haber hasta 11 o 13 tarjetas DLI, dependiendo de la velocidad de bits estándar de los haces digitales de entrada de troncal y del número de los mismos. En el terminal de la Estación Terrena existen:

- tarjetas DLI que provienen de interfaz para 8 troncales de 2.048 Mbit/s funcionando como una DLI de troncal (TR-DLI),
- una tarjeta DLI que provee de interfaz con la portadora (BR-DLI),
- una tarjeta DLI redundante instalada para respaldar a la tarjeta TR-DLI y otra para la BR-DLI.

El sistema DTX-240E tiene como principio utilizar los intervalos de tiempo en los cuales no hay señales de voz. Esto lo realiza a través de un bloque detector que consiste de tres partes:

- Detector de Habla (SPD)
- Detector de Tonos (TOD)
- Detector Adaptativo de Ruidos (AND)

El SPD examina cada intervalo de tiempo por la presencia de energía vocal y en caso de detectarse dicha energía, se notifica a la CPU Principal cuál es el intervalo de tiempo que porta habla activa.

El TOD examina el habla activa por la presencia continua de varios tonos tales como 2100 Hz para una llamada de datos en banda vocal o 2400 Hz para detección de señalización CCITT N°5.

El AND mide el nivel promedio de ruido de cada canal de troncal.

### 3.1.4 INTERFACES DE CONTROL, DEL SISTEMA

**PANEL DE MANTENIMIENTO DEL TERMINAL.**- permite al operador controlar y comunicarse con la terminal (fig.6).

*Alarmas - Indicadores del panel:*

Alarma PROMPT (MAYOR) (led rojo): esta es un alarma principal de mantenimiento, que indica que se pierde el control del tráfico. Se requiere una acción inmediata sobre el terminal.

Alarma DEFERRED (MEJOR) (led rojo): es un alarma menor de mantenimiento. No requiere acción inmediata de mantenimiento.

Alarma SERVICE (SERVICIO) (led rojo): indica un problema externo que afecta el tráfico.

Display de fallas (2 dígitos, 7 segmentos): una tarjeta fallada se indica por medio de su correspondiente código de falla en el display de FALLAS. Fallas adicionales de tarjetas son presentadas luego de presionar el pulsador NEXT.

Display de STATUS (2 dígitos, 7 segmentos): los siguientes estados del sistema son indicados como ejemplos:

- Operación normal de terminal (OO)
- Apagado de terminal (SD)
- Alarma crítica (CA)

Indicador de Alarma de Corte (Alarm Cut-off): la puesta en funcionamiento del alarma acústica de estación (timbre) puede ser interrumpida accionando el pulsador ACO. El led verde del indicador ACO se enciende luego de apretar el pulsador ACO. El ACO indica que la alarma fue reconocida (el timbre fue detenido) y que la alarma persiste. El

indicador ACO se apaga cuando la alarma de mantenimiento se desactiva.

Pulsador LT (lamp test); este pulsador enciende todos los leds del panel de mantenimiento para la verificación de los mismos (inclusive el display FAIL).

Circuito de Servicio (Order Wire); permite al operador comunicarse con la terminal remota. La función OW puede ser operada con un microteléfono o con un conector especial.

Microteléfono: es empleado para comunicaciones entre terminales y entre los operadores de ambos extremos.

AUDIO - 4W: interfaz tetrafilar de audio que se emplea para probar parámetros analógicos de transmisión.

**ESTACION DEL OPERADOR (OPS).** - esta estación brinda el principal método de monitoreo y control de la operación del sistema. Empleando el teclado, la unidad de presentación y la impresora de la estación, el operador puede monitorear y modificar la configuración del sistema, los parámetros de manejo y condiciones de alarma del tráfico y realizar pruebas de mantenimiento.

La OPS de la Estación Terrena de Guayaquil se encuentra, junto con el DCME DTX-240E, en la Central Internacional ubicada en el Correo. Cabe señalar que anteriormente el DCME se encontraba en la misma ETG pero luego fue trasladada al Centro pues permite ahorro de ancho de banda en la transmisión de flujos.

Una sola OPS en la Central Internacional monitorea y controla 3 terminales DTX-240 (capacidad hasta 8), 1 terminal redundante y la Matriz de Inversión (COM).

### *Funciones de la OPS:*

- Interroga automáticamente las terminales locales en grupo en búsqueda de posibles condiciones de falla (que necesiten de inversión),
- Recibe los informes de las terminales activas y  
Almacena dichos informes en el disco rígido
- En caso de un alarma de inversión, reemplaza la terminal fallada con la terminal redundante.

### *La OPS consiste de:*

- Un computador personal (PC) IBM PC/XT
- Disco rígido de 40 Mbytes
- Unidad de disco flexible de 2.0 Mbytes
- Multiplexer de comunicaciones RS-232C (MUX)
- Impresora de matriz de puntos (no se encuentra en la OPS de la ETG)
- Modems de comunicaciones RS-232C.

### *Identificación del sistema:*

Desde la OPS, el operador puede pedir una presentación inmediata de informes específicos del sistema tales como informes de tráfico y cronología de eventos (alarmas).

Las terminales conectadas a la DBS están identificadas según la conexión a la estación. En la pantalla del computador se observa:

```
Password: ↓      Impresa a menú principal
Ctrl-set ↓

Terminal 1 : out of configuration
Terminal 2 : Mount Jackson
Terminal 3 : out of configuration
Terminal 4 : out of configuration
Terminal 5 : Wait Plane
Terminal 6 : Atlanta
Terminal 7 : out of configuration
Terminal 8 : out of configuration

Sel-ter ↓       Seleccionar terminal

ESC ↓          Retornar al menú principal

Ter-conv ↓     Actividad en el terminal seleccionado

Report ↓       Reportes de tiempo, tráfico, etc.
Sel-rep-dis ↓  Muestra en pantalla el reporte seleccionado

Mount Jackson (24 de Enero de 1994/15:50 H)
Porcentaje de utilización del canal: 44.5%

Wait Plane (24 de Enero de 1994/15:50 H)
Porcentaje de utilización del canal: 49.3%

Atlanta (24 de Enero de 1994/16:00 H)
Porcentaje de utilización del canal: 39.1%
```

Hay transmisión de Fax, pero no se lleva registro de ésta actividad.



### 3.1.5 CONFIABILIDAD

El tiempo medio entre fallas (MTBF) calculado para un único terminal (sin respaldo), respecto de fallas que afectan el tráfico, es mayor a 3 años.

Esta figura tan alta de MTBF se logra con un diseño e implementación de las siguientes características:

- Empleo de componentes seleccionados y probados en condiciones extremas.
- Empleo de circuitos integrados seleccionados de alta calidad.
- Empleo de tarjetas PBI redundantes.
- Empleo de dispositivos ABPCM de voz redundantes.
- Empleo de dispositivos VSB ABPCM optimizados redundantes.
- Empleo de fuentes de alimentación redundantes.
- Empleo de Autopueba Incorporada (Built-in-Test).

En la configuración en grupo, el MTBF mejora en un factor de 10.

### 3.1.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las características eléctricas de las interfaces de 2.048 Mbit/s cumplen plenamente con los requisitos de CCITT rec. G.703, pár.6. Los parámetros eléctricos esenciales se indican a continuación:

- Código HDB-3

- Adaptación de impedancias: pares simétricos (120Ω equilibrados) o coaxiales (75Ω desequilibrados).

La estructura de trama se ajusta a CCITT Rec. G.704, pár.3.3.

El sistema DTX-240E maneja los siguientes tres tipos de tráfico:

- Datos de alta velocidad: vía canales transparentes de 64 Kbit/s.
- Voz: vía DSI y ADPCM de voz, cumple completamente con CCITT Rec. G.721 y G.723.
- VDB: vía ADPCM optimizada para VDB, utilizando un algoritmo optimizado para hasta 9.6 Kbit/s.

#### *Requisitos de Suministro de Energía:*

##### *Terminal DTX-240E:*

- Gama de voltajes de operación: -42 a -71 Vcc
- Consumo de energía: 160W

##### *Matriz de cambio (COM):*

- Gama de voltajes de operación: -36 a -72 Vcc
- Consumo de energía: 5.3W (modo de espera)  
9.6W (modo de operación)

##### *Estación de Operador (OPS):*

- Voltaje de operación: 150 Vca/50 Hz
- Consumo de energía: 225W

### 3.2 EQUIPO DCME : DTX-240T

#### 3.2.1 GENERALIDADES :

Es una versión del equipo DTX-240D, capaz de transmitir un haz completo de 2.048 kbps (30 troncales) con una composición típica de tráfico de hasta un 20 % de datos en banda de voz y por sobre una portadora IDR de 512 Kbps. La máxima configuración es de 60 troncales por sobre 16 intervalos de tiempo de portadora (portadora IDR de 1.024 Kbps).

El DTX-240T incorpora una opción de equipar en sitio con una unidad de Demodulación de Fax. Esto permite lograr una proporción de compresión de Fax de 6:1 sin corrección directa de errores (FFEC) y una compresión de Fax de 4:1 por sobre portadoras propensas a perturbaciones donde se necesita FFEC.

El DTX-240T puede ser instalado en una configuración de grupo de "net", permitiendo que hasta 8 terminales activas sean respaldadas por una terminal redundante. En el caso de que una terminal activa falle, este terminal es conmutada automáticamente por medio de una matriz de conmutación poniendo en operación una de las terminales redundantes.

#### 3.2.2 CAPACIDAD DE TRAFICO

Para una portadora configurada para 8 o más intervalos de tiempo la proporción de multiplicación de telefonía es de 5:1 o aún mayor (para una cantidad mayor de canales).

Cuando la demodulación Fax es incorporada dentro del DTX-240T, la relación de compresión de datos de Fax es de 6:1 (con corrección directa de errores). Con el propósito

de incrementar el rendimiento de manejo de tráfico se aplica a este sistema una técnica de eliminación de silencio a las llamadas en semi duplex o Datos de Banda de Voz simplex. Con esta resulta en hasta una relación de ganancia de 5:1 cuando no se emplea FEC y en una ganancia de 4:1 con FEC.

### 3.2.3 DISEÑO BASICO

El diagrama funcional básico de la terminal DTX-240T se ilustra en la Fig. 4. El flujo asumido de la señal se halla es dirección de transmisión (TX) por ejemplo, desde la troncal hacia la portadora.

Existen 8 etapas básicas de funcionamiento, dos de las cuales son opcionales:

- 1.- TR-DLI (Interfaz de Línea Troncal Digital), se comporta igual que en el DTX-240E.
- 2.- DSI (Interpolación de Telefonía Digital), se comporta igual que en el DTX-240E con la excepción de que la configuración típica consiste en hasta 60 troncales comprimidas en 16 canales de portadoras.
- 3.- TSI (Intercambio de Intervalos de Tiempo), se comporta igual que en el DTX-240E.
- 4.- ADPCM (Modulación por Codificación de Impulsos Diferencial Adaptativa), se comporta igual que en el DTX-240E.
- 5.- VBR (Velocidad Variable de Bitios), se comporta igual que en el DTX-240E.
- 6.- BR-DLI (Interfaz de Línea Digital de Portadora), se comporta igual que en el DTX-240E.

#### 7.- FAX (Demodulación-Modulación), opcional.

En la dirección de transmisión (Tx), el bloque de DEMOD FAX de la etapa FAX demodula todos los datos de FAX (grupo 3) y envía la información por sobre la portadora en "nibbles". Cada nibble tiene tres llamadas dependiendo del modo de compresión de FAX (FEC o no FEC).

En la dirección de recepción (Rx), el bloque FAX MOD de la etapa FAX realiza el proceso inverso de modulación de los datos entrantes de FAX de la portadora.

#### 8.- FEC (Corrección Directa de Símbolos), opcional.

La etapa FEC permite al sistema transmitir datos demodulados de FAX en dos modos particulares :

##### a) Sin FEC

Para una portadora de baja tasa de error (por ejemplo  $10 \exp. -6$  o mejor aún). En este caso se logra una relación de compresión de 6:1.

##### b) Con FEC

Para una portadora con tasa de error marginal (por ejemplo de  $10 \exp. -5$  o peor). En este caso, se logra una relación de compresión de 4:1.

### 3.2.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las especificaciones técnicas tanto para las interfaces de troncal y portadora de 1.544 y 2.048 Mbps son iguales que las del DTX-240E con la excepción de que además se incluye :

- El FAX grupo 3 se ajusta a la Rec.T.30 del CCITT y otros procedimientos no estándar.
- Posee la capacidad de manejar sistemas de señalización fuera de banda tales como lo recomienda la Regla del CCITT N°6, N°7, R1 digital y R2 digital, así como también la señalización en banda dada por la Regla del CCITT No.5.

### 3.2.5 DESCRIPCION FISICA

Consiste de un cuadro unico de tarjetas. Fig.3  
Las dimensiones del cuadro son :

- Ancho : 500 mm (23 pulgadas)
- Alto : 110 mm (4.25 pulgadas)
- Profundidad : 405 mm (16 pulgadas)

Las terminales individuales son montadas en bastidores de 23 pulgadas de ancho.

#### Descripción del cuadro de tarjetas.

PSU	: Unidad de alimentación	1	unidad
DLI	: Interfase de línea digital	2	tarjetas
BMON	: Monitor de portadora	1	tarjeta
CKSL	: Selector de reloj	1	tarjeta
ACPU	: Alarma de unidad central de procesamiento (CPU)	1	tarjeta
DCSG	: DOM, ISC DCME CPU de señalización y comunicación (op)	1	tarjeta
BISR	: Conmutador de entrada de portadora	1	tarjeta
MSGR	: Receptor de mensajes	1	tarjeta
ADPC	: Codificador/decodificador ADPCM	2	tarjetas
MSIR	: Mapeo e interpolación de voz-Rx	1	tarjeta

TSTR y		
CPAN	: Panel de control y verificación y de recepción	1 unidad 1 tarjeta
FMOD	: Modular de FAX (op)	1 tarjeta
FCPU	: CPU FAX (op)	1 tarjeta
FTSI	: TSI FAX (op)	1 tarjeta
FDEM	: Demodulador FAX (op)	1 o 2 tarjetas
TSTT	: Verificación de transmisión	1 tarjeta
MSIT	: Mapeo e interpolación de voz Tx	1 tarjeta
SPDT	: Detector de voz	1 tarjeta
TODT	: Detector de tono	1 tarjeta
MSGT	: Transmisor de mensajes	1 tarjeta
BOST	: Conmutador de salida de portadora	1 tarjeta
MCEU	: CPU principal	1 tarjeta

### 3.2.6 CONFIGURACIONES DEL SISTEMA

#### 1. CONFIGURACION BASICA

Consiste en conectar a una terminal DTX 240T un modem IDR de 2.048 Mbps o nx64 Kbps. El modem IDR incorpora una unidad de tramado externa, brida de tramado y separación para la portadora IDR. La unidad de tramado está conectada entre la red de datos terrestre y el modem IDR, una de sus funciones es aceptar un haz parcialmente cargado de 2.048 Mbps en la conexión terrestre y convertirlo en la correspondiente portadora IDR en la conexión del modem. El multiplexor de extracción e inserción necesario para realizar esta función es una parte integral de la Unidad de Tramado Standard. Fig. 5.

#### 2. CONFIGURACION DE TRAYECTORIA FINA MULTIPLE

Una estación terrestre puede comunicarse con varias estaciones terrestre a través de portadoras IDR separadas, ya sea en 2.048 Mbps o nx64 Kbps. Cada capacidad de portadora puede ser entre 6 y 16 intervalos de tiempo. Fig. 6

### 3. APLICACION TDMA

Las salidas entre las dos terminales son multiplexadas juntas por el módulo de extracción e inserción (módulo DIM). El DIM divide el haz entrante en canales separados para transmisión a cualquier estación dentro de la red TDMA. Por otro lado, canales de enlace de bajada desde otras estaciones son vueltas a multiplexar en haces salientes. Fig. 7

### 4. CONFIGURACION DE PORTADORA IDR DE TRANSMISION COMPARTIDA

Las salidas de tres terminales DTX-240T son multiplexadas en una única portadora de 2.048 Mbps, este haz de bitios se transmite a través del modem IDR de 2.048 Mbps a tres estaciones terrestres correspondientes. En cada estación terrestre receptora la portadora es demodulada y los intervalos de tiempo destinados para cada estación terrestre son extraídos de dicha corriente de 2.048 Mbps.

Esta disposición hace un empleo muy eficiente del ancho de banda ya que la comunicación hacia la estación A es conducida a través de enlaces HD de nx64 Kbps en vez de los enlaces dedicados de 2.048 Mbps para cada terminal remota DCME. El sistema de trayectoria fina múltiple (multi direccional) en el sitio A comprende tres terminales DTX-240T cada uno brindando comunicación en la dirección correspondiente.

Los haces de bitios de portadora de 2.048 Mbps parcialmente ocupados de cada terminal del sitio A se introducen en el equipo interconector, el cual es pre-programado para multiplexar estos haces de bitios en un solo haz de bitios de portadora compartida completamente ocupada.



Es importante recalcar que todas las decisiones en esta red son efectuadas en forma bilateral y que no hay necesidad de acuerdos multilaterales entre las administraciones en los sitios A, B, C y D.

El modo de operación de cada terminal se ilustra en la siguiente tabla :

SITIO	MODE TO	MODE RX
A	BÁSICO	BÁSICO/PREPROGRAMADO
B	BÁSICO	PREPROGRAMADO POR DES
C	BÁSICO	PREPROGRAMADO POR DES
D	BÁSICO	PREPROGRAMADO POR DES

## 5. APLICACION DE ENLACE TERRESTRE COMPARTIDO

El sistema DTX-240T puede ser ubicado no solamente en la estación terrestre sino que también puede ser ubicado en el edificio correspondiente al Centro Internacional de Conmutación (ISC). En este caso, cuando deba ser provista una comunicación con varios sitios, puede lograrse una economía en enlace terrestre empleando transmisión compartida de portadora. Esta configuración se ilustra en la Fig. 8

El haz de 2.048 Mbps parcialmente ocupado de los terminales DTX-240T es multiplexado por el equipo interconector standar y convertido en un solo haz de bitios completamente ocupado del enlace terrestre de 2.048 Mbps. Este haz de bitios es posteriormente demultiplexado en la estación terrestre empleando el mismo equipo interconector standar. Haces de bitios parcialmente ocupados son alimentados a modems IDR a través de Unidades de Tramado donde son re-tramadas en los correspondientes haces de bitios de portadora IDR.

### 3.2.7 ESTRUCTURA DE TRAMA

#### 1. ESTRUCTURA DE TRAMA DE LA TERMINAL DTX-240T

Un "nibble" en cada recuadro es dedicado a la sincronización de trama, CRC, canal de control de Velocidad de Bitios Variable (VCC) y para el patrón de verificación del Rendimiento de Portador (BPTS). La configuración de sincronización de trama posee períodos de 16 tramas (2ms).

#### 2. ESTRUCTURA DE TRAMA DEL EQUIPO INTERCONECTADOR ESTANDAR

Varias salidas de portadora (sub-portadoras) de los terminales del DTX 240T pueden ser multiplexadas en una sola portadora de 2.048 Mbps en un Equipo Interconector Estandar.

Cada sub-portadora individual puede contener de 6 a 16 intervalos de tiempo, con la condición de que la suma de estas sub-portadoras sea igual o menor que 31 intervalos de tiempo. Esta configuración puede ser necesaria ya sea para economizar en transmisores TD (DM) o por otro lado, para una transmisión eficiente de las señales comprimidas desde el ISC hacia la estación terrestre.

Cada segmento de terminal de sub-portadora ocupa un espacio preasignado en la portadora compartida de transmisión. El primer nibble de cada segmento es ocupado por el bitio de tramado y CRC (FCR), dos bitios del Patrón de Pruebas de Performance de Portadora y bitios de control de mensaje (VCC).

### 3.2.8 CONFIABILIDAD DEL SISTEMA :

El tiempo medio entre fallas es de tres años para la terminal sola sin duplicar y para fallas que afectan el tráfico.

Esta figura tan alta para el MTBF se logra con un cuidadoso diseño e implementación de las siguientes características :

- El empleo de componentes seleccionados y probados en condiciones extremas.
- Empleo de componentes de circuitos integrados de alta calidad (la mayoría de los componentes adquiridos de acuerdo al programa "envío-a-existencias").
- Empleo de equipos ADPCM redundantes.
- Empleo de autoprueba incorporada (built-in-Test), con amplia cobertura a posibles fallas.

Para la configuración en grupo (desde un sistema redundante de 2:1 a uno de 3:1) el MTBF calculado es de once años. En esta configuración el sistema depende principalmente en la confiabilidad de la matriz de inversión.

### 3.2.9 INTERFAZ DE CONTROL DEL SISTEMA

El terminal DCME DTX-240T está equipado con las siguientes interfaces de control de terminal :

- Panel de control del terminal
- Interfaz de Estación de Operador (RS-232C)
- Interfaz del sistema de alarma de la central de Conmutación (contactos de relé)
- Interfaz ISC-DCME (TS16).

#### 1. PANEL DE MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL

El panel de mantenimiento de la Terminal (Fig. 1) permite al operador controlar y comunicarse con la terminal.

## - INDICADORES DEL PANEL

Los indicadores correspondientes a PROMPT, DEFERRED, SERVICE(en estación), Alarma de corte, pulsador LT 2300 señales que tienen las mismas funciones que en el DTX-240E. Además de estos indicadores tenemos :

- Alarma SERVICIO(servicio) (led rojo), se enciende cuando se detecta una alarma que afecta el tráfico.
- Alarma BITE (Autoprueba Incorporada) (led rojo), indica la falla que se produce en el equipo de autoprueba incorporada.
- Pulsador RESET (reposición), es el pulsador principal de reposición del DTX-240T.

## - CIRCUITO DE SERVICIO

La parte puerca del Circuito de Servicio del panel de control de la terminal (Fig. 1) permite al operador comunicarse con la terminal remota. Esta función puede ser operada a través de un microteléfono o un conector interfaz tetrafilar de audio (4W-AUDIO), de igual manera como sucede en el DTX-240E.

## 2. ESTACION DEL OPERADOR

Posee las mismas características que en el DTX-240E, con la excepción de que hay dos opciones adicionales en la OPS, las cuales son :

- Multiplexor de comunicaciones RS-232C (para configuración en grupo).
- Modems de comunicaciones RS-232C (para ubicación remota de la OPS).

Además, en las pruebas de mantenimiento es posible modificar los ciclos de tiempo durante los cuales son llevados a cabo pruebas repetitivas en forma automática y habilitar o inhabilitar su ejecución automática.

### 3. INTERFAZ A OPS REMOTA O CENTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO (MCC)

Esta interfaz posee las mismas características que la del DTX-240E, con la excepción de hay que opción de enlace de Control Mejorado DCME-ISC requiere el empleo de una tarjeta DCGS.

El DTX-240T interactúa con la(S) ISC(s) a través de un sistema de señalización dedicada DCME-ISC para apoyar las funciones definidas en la CCITT Rec. Q.50, definidas así mismo como Tipo 1 y Tipo 2 (de acuerdo al anexo A o anexo B).

El enlace de control tipo 1 provee solamente señales transmitidas desde el DCME a la central. El enlace de control tipo 2 permite la transmisión y recepción de señales hacia/desde la central.

El enlace de control tipo 1 emplea los siguientes elementos de información :

- Incapacidad para telefonía disponible
- Canal(es) disponibles para telefonía
- Fuera-de-servicio (opcional).

El enlace de control tipo 2 (anexo A) emplea los siguientes grupos de señales :

- Señales de administración de recursos de transmisión.

- Señales de mantenimiento.
- Señales selectas del servicio de portadora.

El enlace de control tipo 2 (anexo B) emplea los siguientes grupos de señales:

- Control de carga
- Toma/desconexión
- Mantenimiento.

### 3.3 EQUIPO DCME: DTX - 240F

#### 3.3.1 INTRODUCCION

El sistema multiplicador de circuitos digitales (DCME) DTX-240F, es una versión del DTX-240D.

El DTX-240F DCME emplea todos los sistemas compatibles del DTX-240D y agrega una gran al Grupo 3 de tráfico Facsimil (FAX). El Grupo 3 del tráfico FAX es manejado por el sistema DTX-240F separado del tráfico de no FAX. Usando la técnica de 3-Modulación de Modulación, la compresión ejecutada del sistema es sustancialmente mejorada.

El sistema DTX-240F maneja velocidades sobre 27000 Mbit/s o 1.544 Mbit/s en enlace digital.

El sistema DTX-240F consiste de un par de terminales, uno en cada lado entre terminales de enlace digital.

El sistema DTX-240F realiza la multiplicación de los circuitos en una relación de 6:1, a ser mantenido ya sea en la combinación de voz y tráfico de FAX.

El sistema DTX-240F es normalmente localizado en un centro de conmutación internacional (ISC), pero además es instalado en estaciones terrenas de enlaces de comunicación por satélite.

El sistema DTX-240F utiliza diferentes métodos de compresión para varios tipos de tráfico de entrada.

#### 3.2.2 VENTAJAS DEL SISTEMA DTX-240F

El sistema DTX-240F ofrece varias maneras de transportar largas o cortas operaciones entre cables y

enlaces por satélite, semejante a la utilizada en sistemas de velocidades intermedias (IDR) o sistemas de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA), haciendo las transmisiones más eficientes y económicas.

Entre las principales ventajas que presenta este sistema tenemos:

- Mejora la calidad del tráfico hablado.
- Tráfico en la transmisión.
- Facilidades en la operación.
- Control en la interfase DCSB ISC.

### 3.3.3 APLICACIONES

El sistema DTX-2400 DCSB está propuesto para la operación con sistemas de satélite IDR y TDMA, es usado para la implementación terrestre y submarina.

El sistema ofrece además las siguientes aplicaciones:

- Enlace digital de 2,048 Mbit/s.  
Tiene los siguientes tipos de enlace:  
Cable de fibra óptica.  
Un sólo destino de enlace por satélite para sistema IDR y TDMA.
- Enlace digital de 1,544 Mbit/s.
- Enlace digital menor que la velocidad primaria.  
(velocidades menores a 2,048 Mbit/s o 1,544 Mbit/s)



### 3.3.4 MANEJO DEL TRAFICO

Dos modos de asignación del canal son usados en el sistema DTX-240F :

- Pre-asignación y
- Asignación dinámica.

Todas las siguientes asignaciones de canal por el sistema DTX-240F son posibles:

- Manejo del tráfico hablado: asignación dinámica de 32 Kbit/s o 24 Kbit/s.
- Manejo del tráfico de datos de banda de voz (no FAX): asignación dinámica a 32 Kbit/s en canales presentes.
- Tráfico de FAX: asignación dinámica de 16 bit/s (FEC habilitado) o 10,66 Kbit/s (FEC inhabilitado).
- Canal libre de 64 Kbit/s puede ser pre-asignado o tener asignación dinámica para 64 Kbit/s en canales libres.

### 3.3.5 CAPACIDAD DEL TRAFICO

La capacidad del tráfico del sistema DCME es función de:

- Parámetros de diseño.
- Perfil del tráfico a ser transmitido.

### 3.3.6 CONFIGURACION DE GRUPO DEL SISTEMA DTX-240F

El sistema DTX-240F puede operar en configuración de grupo, en el cual un canal terminal redundante está provisto para 8 terminales de operación.

El concepto de operación se muestra en la figura 3.1.

No todos los terminales en un grupo pueden ser del modelo DTX-240F. Si el terminal redundante es un DTX-240F, este puede operar con otro DTX-240F (en modo FAX) o con un DTX-240D (modelo no FAX) controlado por la estación del operador (OPS).

Si uno de los DTX-240D o DTX-240F puede fallar entonces todas las corrientes de bit de entradas y salidas son automáticamente transferidas al terminal redundante DTX-240F.

En suma, la configuración del terminal en falla es automáticamente cargado dentro del terminal redundante.

La sobrecarga entre un terminal en falla y un terminal redundante es ejecutado por la Matrix de sobrecarga (COM).

### 3.3.7 PROCESO DE FAX

El sistema DTX-240F combina todos los rasgos y funciones del sistema DTX-240D con una nueva solución para la rápida expansión del Grupo 3 de llamadas de FAX.

El sistema DTX-240F capacita el uso para realizar una multiplicación de circuito de 6:1 para el Grupo 3 de señales de FAX operando a velocidades de 9.6, 7.2, 4.8 y 2.4 Kbit/s. La multiplicación ganada realizada para las llamadas de FAX es en una compresión de 6:1 para cualquier

perfil de tráfico de voz y datos de banda voz. El volumen del tráfico de FAX se ha incrementado rápidamente en un promedio del 20% de todas las llamadas de datos de banda de voz en el tráfico del Grupo FAX.

Por implementación del algoritmo de eliminación de silencio, la compresión de las llamadas de FAX puede incrementarse eficientemente dependiendo en tiempo de día y dirección del tráfico.

En el final del terminal del DTX-240F, la señal de FAX es reproducida por el proceso de modulación para la transmisión hacia adelante a un grupo de llamadas. En otras palabras, la acción del DTX-240F es regenerar la señal de FAX, y ahí no es acumulada la distorsión de la forma de onda. Esta nueva y eficiente capacidad vence las restricciones existentes en el enrutamiento de las llamadas del Grupo 3 FAX a través de una conexión tandem de terminales DCME, manteniendo la gran calidad de la transmisión.

El proceso de FAX tiene la siguiente secuencia:

- a.- Detección de una transmisión de FAX, basada en varias características semejantes a la de las llamadas (basada en la recomendación del CCITT T.30).
- b.- Sobrecarga para una tasa de demodulación de FAX sin cualquier transiente posible.
- c.- Detección del estado de fin de llamada.

En la figura 3.2 se muestra una transmisión de FAX por medio de un DTX-240F exterior.

En lo que respecta al diseño básico, especificaciones técnicas, descripciones físicas, descripción funcional y sincronismo son de características similares al sistema DTX-240T.

#### RECOMENDACIONES

- Se debe hacer pruebas periódicas de los equipos IDR y DCME para mantenerlos en buenas condiciones y garantizar un buen servicio de telecomunicaciones.
- Llevar un registro de tráfico de peajes de llamadas en el DCME, es necesario para saber si se necesita ampliar la capacidad del equipo o no.
- Se debe llevar un registro sobre el servicio FAX para conocer si es necesario ampliar la capacidad del equipo y transformarlo en un sistema DIX-240T o DIX-240F.

## CONCLUSIONES

- 1.- Ambos equipos (MF 45 IDP Terminal y el DCME DTX-240K) presentan buenas características de calidad y funcionamiento, ya que desde que se instalaron, no han ocasionado problema alguno en el servicio de telecomunicaciones.
- 2.- La Estación Terrena de Guayaquil se encuentra en condiciones de ampliar su capacidad de tráfico y tener en lace directo no solo con Estados Unidos (USA).
- 3.- Gracias a la pasantía en la Estación Terrena de Guayaquil, con el objeto de realizar el presente trabajo de investigación hemos podido tener un contacto más real en el campo de las comunicaciones satelitales por lo que se sugiere a las Autoridades de la Facultad que auspicien este tipo de pasantías.

## BIBLIOGRAFIA

- MANUAL IDR MP 45: EQUIPO DE COMMON,  
SIEMENS TELECOMUNICAZIONI
- MANUAL IDR MP 45: MODEM DISK EQUIPMENT,  
SIEMENS TELECOMUNICAZIONI
- MANUAL IDR MP 45: CCA 045,  
SIEMENS TELECOMUNICAZIONI
- DTX-240E, SISTEMA DE MULTIPLEXACION DE CIRCUITOS DIGITAL,  
ECI TELECOM
- DTX-240T, SISTEMA DE MULTIPLEXACION DE CIRCUITOS DIGITAL  
PARA TRAYECTOS FINOS,  
ECI TELECOM
- DTX-240F, SISTEMA DE MULTIPLEXACION DE CIRCUITOS DIGITAL  
ESPECIAL PARA FACSIMIL,  
ECI TELECOM