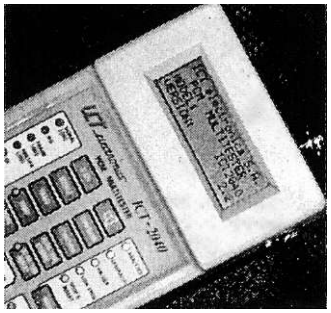
PCM Multitester
ICT 2040



Manual de Operación

• 0 V
C L C C T ñ D N i C S

Innovation in
Communications Technologies

PCM MULTITESTER
ICT-2040

Manual de Operación

Enero 2000

Número de documento 6.0

ICT electronics, S.A.
Pujades, 60 4º 1ª, 08005 Barcelona (España)
Tel.: +34 3 300 33 13- Fax: +34 3 309 23 85

¡Enhorabuena!, Ud. ya pertenece al grupo de usuarios del multitester PCM ICT-2040. Este equipo, del cual han sido vendidas miles de unidades en todo el mundo, ofrece una serie de ventajas que lo hacen único en el mercado. Le agradecemos la confianza puesta en este potente instrumento de medida, que ha sido fabricado bajo los más estrictos estándares de calidad (ISO 9001).

Para cualquier consulta puede dirgirse a su proveedor habitual, o bién al Departamento de Atención al Cliente de:

ICT electronics, S.A.
Pujades, 60 4º 1ª, 08005 Barcelona (España)
Tel.: +34 3 300 33 13- Fax: +34 3 309 23 85
http://www.ict.es

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción

2. Especificaciones técnicas

3. Accesorios

4. Información de Garantía

5. Operativa General
   - 5.1 Designación de Teclas y Leds
   - 5.2 Notaciones Empleadas
   - 5.3 Reglas Básicas de Operación
     - 5.3.1 La Tecla <NEXT PAGE>
     - 5.3.2 Indicaciones en las Pantallas
   - 5.3.3 Teclas de Navegación
   - 5.3.4 Teclas < + > <->

6. Los Primeros Pasos
   - 6.1 Funcionamiento con Baterías
   - 6.2 Funcionamiento desde la Red
   - 6.3 Recarga de las Baterías.
   - 6.4 Pantalla Inicial y Configuración por Defecto.
   - 6.5 Selección de Modo
   - 6.6 Desconexión del Equipo

7. Modo Analizador
   - 7.1 Configuración
   - 7.2 Indicadores Luminosos de Alarmas/Errores
   - 7.3 Mapa de Ocupación de Canales
     - 7.3.1 Acceso a los Intervalos de Tiempo
     - 7.3.2 Indicadores y Pantallas Asociadas
     - 7.3.3 Medidas Analógicas
     - 7.3.4 PRBS Autodetectada
     - 7.3.5 Medidas Sobre el Intervalo 0
     - 7.3.6 Medidas Sobre el Intervalo 16
     - 7.3.7 Medidas Sobre Pattern
   - 7.4 Salida de Baja Frecuencia
   - 7.5 Audición de Canal
   - 7.6 Inicio/Paro de las Medidas
   - 7.7 Contadores y Tasas de Error

7.8 Registro de Eventos (Trazado) 34
7.8.1 Registro de Alarmas 35
7.8.2 Registro de Errores 37
7.8.3 Registro de Cambios de Señalización 38
7.9 Análisis G.821 38
7.10 Funcionamiento Como Regenerador 41
7.11 Funciones 41
7.11.1 Funciones de Uso Inmediato 42
7.11.2 Parámetros G.821 42
7.11.3 Número y Duración de los Períodos 43
7.11.4 Autoarranque 43
7.11.5 Puesta en Hora 44
7.11.6 Tasa de Error Umbral 44
7.11.7 Configuración Impresora 45
7.11.8 Configuración RS-232C 45

8. Modo Generador 47
8.1 Configuración 47
8.2 Mapa de Intervalos 47
8.2.1 Indicadores y Pantallas Asociadas 48
8.3 Tono 48
8.4 Ruido de Reposo 49
8.5 Señal Analógica Externa 50
8.6 Intervalo 0 50
8.7 Intervalo 16 51
8.8 Señal Pseudoaleatoria 52
8.9 Palabra Fija de 8 Bits 52
8.10 Programación de Alarmas y Errores 53
8.11 Inserción de Alarmas y Errores 55
8.1 2 Funciones Varias 55
8.12.1 Funciones de Uso Inmediato 55
8.1 2.2 Puesta en Hora 55

9. Modo Analizador/Generador 57
9.1 Configuración 57
9.2 Leds 57
9.3 Mapa de Intervalos 57
9.3.1 Indicadores y Pantallas Asociadas 58
9.4 Ruido de Reposo 58
9.5 Señal Analógica Externa 58
9.6 Intervalo 0 59
9.7 Medidas Sobre Pattern 59

9.8 Inicio/Paro de las Medidas 59
9.9 Contadores y Tasas de Error 59
9.10 Registro de Eventos (Trazado) 59
9.11 Análisis G.821 59
9.1 2 Programación de Errores 60
9.13 Inserción de Errores 60
9.14 Funciones Varias 60

10. Modo Baja Frecuencia 61
10.1 Tonos y Barridos de Frecuencia 61
10.2 Audición 62
10.3 Funciones de Uso Inmediato 62
10.4 Cable adaptador RJ-11 a bananas 62

11. Modo Extracción/Inserción (sólo en 2040.1 y 2040.2) 63
11.1 Configuración 63
11.2 Indicadores Luminosos de Alarmas/Errores 63
11.3 Mapa de Ocupación de Canales 63
11.3.1 Acceso a los Intervalos de Tiempo 63
11.3.2 Indicadores y Pantallas Asociadas 63
11.3.3 Medidas Analógicas 64
11.3.4 Medidas Sobre el Intervalo 0 64
11.3.5 Medidas Sobre el Intervalo 1 6 64
11.3.6 Intervalos para Extracción/Inserción 64
11.4 Salida de Baja Frecuencia 66
1 1.5 Audición de Canal 66
11.6 Inicio/Paro de las Medidas 66
11.7 Contadores y Tasas de Error 67
11.8 Registro de Eventos (Trazado) 67
11.9 Análisis G.821 67
11.10 Señal en el Interface de Salida 67
11.11 Programación de Alarmas 67
11.1 2 Inserción de Alarmas 68
11.13 Funciones 68

12. Impresión dé Resultados 69
12.1 Configuración del Equipo previa a la Impresión de Resultados 69
1 2.2 Inicio de Impresión 71

13. Control Remoto del ICT-2040 81
13.1 Terminal Remoto 81

1 3.2 Cómo Iniciar y Finalizar el Modo Remoto 81
13.3 Terminales y Secuencias Aceptadas 82
1 3.4 LEDs 83
1 3.5 Interacción REMOTE & PRINT 84
13.6 Control Remoto por Medio de un Cable Serie 84

14. Selección de la señal de reloj (sólo 2040.2) 87

15. Desviación de frecuencia (sólo 2040.2) 89

16. Aplicaciones Típicas 91
16.1 Introducción 91
16.2 Estructuras de Trama de la Señal de 2 Mbit/s sin VRC 91
16.2.1 Señalización Asociada a Canal 91
16.2.2 Señalización por Canal Común 92
16.3 Estructuras de Trama de la Señal de 2 Mbit/s con VRC-4 92
16.4 Configuración del 2040 según la Estructura de Trama 93
16.5 El Interface de Entrada de Señal Digital 94
16.6 Definiciones Utilizadas en G.821 95 ~
16.6.1 Para Velocidades de Medición de 64 kbit/s 95
16.6.2 Para Velocidades de Medición Distintas de 64 kbit/s y para Medida sobre Errores FAS 97
16.7 Utilización de los Diferentes Modos del 2040 98
16.7.1 Modo Analizador (Analyzer) 98
16.7.2 Modo Generador (Generator) 99 w
16.7.3 Modo Analizador/Generador (An/Gen) 99
16.7.4 Modo BF/BF (Low Freq) 100 w
16.7.5 Modo Extracción&Inserción (Drop&insert) 100
1 6.8 Algunas Aplicaciones en el Modo Analizador 101
16.8.1 Medidas sobre Canal Analógico 101
16.8.2 Análisis de la Señalización Asociada a Canal 101
16.8.3 Evaluación de la Calidad de Transmisión según la Recomendación G.821 102 V
16.8.4 Registro en Memoria de Eventos 102
16.8.5 Análisis de la Señalización Multifrecuencia 103 ^
16.8.6 Utilización como Regenerador 104
16.9 Generando sobre Repetidores 104 w
1 6.10 Algunas Aplicaciones en el Modo An/Gen 105
16.10.1 Medidas con Patrón sin Trama 105 w
16.10.2 Medidas sobre un Canal de N x 64 Kbit/s 105

16.10.3 Prueba de Continuidad en un Enlace de 2 Mbit/s 106
16.11 Algunas Aplicaciones en el Modo Drop&Insert 106
16.11.1 Medida sobre un Canal Nx64 Kbit/s 106
16.11.2 Inserción de un Tono 107
1 6.11.3 Conversando a distancia 107
16.12 Algunas aplicaciones exclusivas del equipo 2040.2 107
16.1 2.1 Desviación de Frecuencia de ±50 ppm para Medidas de Puesta en Servicio en Trayectos de 2 Mbit/s 108
16.12.2 Reloj Externo y Recuperado 108
16.12.3 Medidas en Multiplexores de Datos en Líneas Dedicadas PCM 109

1 7. Tabla de Prestaciones 1 29

18. Glosario de Términos Empleados 131

Anexo: Árbol de Pantallas

INTRODUCCIÓN

1. Introducción

El PCM Multitester ICT-2040 es un equipo de medida portátil, compacto, de manejo sencillo y de bajo coste, para la puesta en servicio y mantenimiento de todo tipo de sistemas operando a 2048 Kbit/s. Permite evaluar el comportamiento de los sistemas de 2 Mbit/s y de sus intervalos, tanto en presencia de tráfico real, como mediante la utilización de señales generadas por el propio instrumento.

Con el ICT-2040 es factible tener bajo observación un sistema de primer orden, registrándose todo tipo de alarmas y errores con la fecha y hora en que se produjeron, a fin de correlacionarlos con las posibles causas.
Asimismo, incorpora la medida de la atenuación introducida por la línea. Sólo con esta medida es posible determinar gran parte de las averías que en la práctica se producen en las rutas.

Coexisten en el ICT-2040 dos (iP's y un sistema operativo multitarea (RTMX) para la realización simultánea de varios procesos. El hardware tiene como soporte principal un conjunto de FPGA (Field Programmable Gate Array). El resultado es un equipo de grandes prestaciones, fácil de manejo, y veloz en la obtención de resultados.

El equipo se organiza en torno a 5 modos básicos de trabajo:

Analizador - Analizador de Trama 2Mbit/s y regenerador.
Generador - Generador de Trama 2Mbit/s.
Analizador/Generador - Medidor de Errores de Bit a 2Mbit/s y N x 64 Kbit/s.
Baja frecuencia - Generador BF / Medidor Nivel BF.
Extractor/Insertador de canal (Opcional) - Insertador de señal sobre un intervalo extraído de una trama de 2Mbit/s mientras ésta es analizada.

Esta distribución en modos de trabajo, junto con la utilización de leds para indicar el estado del sistema, y de teclas específicas para cada función (Trazado, G.821, Totales) facilita enormemente la operativa del instrumento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2. Especificaciones técnicas

2.1 Interfaces de entrada de 2048 Kbit/s

Velocidad numérica: 2048Kbit/s ±50ppm.
Código de línea: HDB3/AM1 (seieccionable).
Características de los pulsos: según última revisión de la rec. G.703
Jltter admisible: según rec. G.823
Máxima tensión aplicable: ±5V

Tipos de entrada:
Asimétrica, mediante conectar BNC.
Simétrica, mediante conector de tres polos tipo Siemens.

Modos de entrada:
Terminación:
Impedancia: 120 Q (simétrica)
75 H (asimétrica)
Pérdidas por retorno (desde 100KHz a 2.5MHz): >20 dB
Ecuallzación automática para compensar atenuación de las líneas según Vf: hasta 42dB
Paso o alta impedancia:
Impedancia: >1200 íi (simétrica)
>1000 íi (asimétrica)
Ecualización automática para compensar atenuación de las líneas según Vf: hasta 42dB
Monitor:
Impedancia: 120 O (simétrica)
75 n (asimétrica)
Pérdidas por retorno (desde 100KHza 2.5MHz): >20 dB
Rango de señal de entrada: 3 a 40dB de atenuación resistiva, más 0 a 6dB de atenuación de línea. La suma de ambas no debe superar los 43dB a 1 MHz.

2.2 Medida de la atenuación de línea

Esta medida se realiza en servicio, y para cualquier tipo de señal de 2048 Kbit/s, es decir, en presencia de tráfico real.

Rango de medida: -6 dB a +47 dB (en terminación o en paso)
Precisión: ±2 dB

Para atenuaciones mayores de 47 dB se indica 48dB. Con una ausencia de señal persistente el display índica —. No aplica en posición Monitor. En este caso el display Indica —.

2.3 Estructuras de trama

Se cumplen las rec. G.732, G.704 y G.706 del CCITT.
Puede operarse con las siguientes estructuras:
-30 canales sin VRC
-30 canales con VRC
-31 canales sin VRC
-31 canales con VRC

También se opera con canales de Nx64Kbit/s y con señales de 2048 Kbit/s no estructuradas.

2.4 Interfaces de salida de 2048 Kbit/s

Velocidad numérica: 2048 Kbit/s ±50ppm
Código de línea: HDB3/AMI (seieccionable).
Características de los pulsos: según rec. G.703
Jitter: dentro de los límites de la rec. G.823

Tipos de salida:
Asimétrica, mediante conector BNC
Simétrica, mediante conector de tres polos tipo Siemens.

Amplitud y anchura de los pulsos: según rec. G.703

Pérdidas por retorno (desde 100KHZ a 2.5MHz): > 20dB

2.5 Funcionamiento como regenerador

Dentro del modo ANALIZADOR, el instrumento regenera la señal entrante de 2048 Kbit/s, de manera totalmente transparente (sin. reducción del jitter, ni corrección de errores de código).

Paso o bloqueo de la telealimentación: Seieccionable mediante conmutador deslizante en panel frontal.

2.6 Interface de entrada analógica.

Conector tipo RJ11 (común para entrada y salida)
Impedancia: 600 fi simétrica.
Pérdidas por retorno: > 20dB
Rango de nivel de entrada: 3dBmO a -60dBmC)
Rango de frecuencia de entrada: 300 a 3400 Hz
Tensión máxima aplicable: ± 5V
Ganancia relativa a la ganancia a 1020Hz con un nivel de entrada de -lOdBmO:

Frec.(Hz)	Mln	Max
300 a 3000	-0.1 dB	+0.1 dB
3300	-0.3dB	+0.0dB
3400	-0.7dB	-0.1dB

Error relativo al nivel de referencia -10 dBmO en función del nivel:

Nivel(dBmO)	Mln/Max
+3 a -40	±0.25 dB
-40 a -50	±0.5 dB
-50 a -60	±1.2 dB

Desajuste máximo Independiente de la frecuencia y el nivel: ±0.1 dB.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.7 Interface de salida analógica.

Conectortipo RJ11 (común para entrada y salida).
Impedancia: 600 H simétrica
Pérdidas por retorno: > 20dB
Nivel de salida: 0 dBm sobre 600 D para la señal de 1 KHz 0 dBmO definida en G.711 del CCITT.
Ganancia relativa a la ganancia a 1020Hz con un nivel de salida de-IOdBmO:

Frec.(Hz)	Min	Max
20 a 3000	-0.1 dB	+0.1 dB
3300	-0.3dB	+0.0dB
3400	-0.7dB	-0.1 dB

Error relativo al nivel de referencia -10 dBmO en función del nivel:

Nivel(dBmO)	Min/Max
+3 a -40	±0.25 dB
-40 a -50	±0.5 dB
-50 a -60	±1.2 dB

Desajuste máximo independiente de la frecuencia y el nivel: ±0.1 dB.

2.8 Modo Analizador

Detección de alarmas/errores

- Ausencia de señal. Criterio: Más de 10 ceros consecutivos en línea (rec. 0.162).
- SIA. Criterio: menos de 3 ceros en 512 bits (rec. 0.162).
- Pérdida de alineamiento de trama (PAT). Criterio: según rec. G.706.
- Pérdida de alineamiento de multitrama (PAMT). Criterio: según rec. G.732.
- Pérdida remota de alineamiento de trama. Criterio: bit 3 de la SW dos veces consecutivas a 1 (rec. G.732).
- Pérdida remota de alineamiento de multitrama. Criterio: bit 6 de la palabra de multitrama dos veces consecutivas a 1 (rec. G.732).
- Superación de tasa de error umbral. Criterio: Tasa de error de código superior a 10-3, 10-4, 10-5 ó 10-6 (seleccionable).
- Error de código. Criterio: violación simple de polaridad en AMI ó doble en HDB3 (rec. 0.162).
- Error en la palabra de alineamiento de trama. Criterio: uno o más bits erróneos en la FAS (señal de alineación de trama), incluido el bit de supervisión.
- Error VRC. Criterio: detección de un bloque VRC (definido en rec. G.704) erróneo.
- Error de bit (sobre patrón a Nx64 Kbit/s).
- Pérdida de sincronismo de secuencia (SYN) (sobre patrón a Nx64 Kbit/s). Criterio: tasa de error > 1/3 en 1 segundo.

Visualización de todas las alarmas y errores (excepto SYN) mediante LEDS, con posibilidad de retención. El LED indicador de error en la palabra de alineamiento de trama (EFAS) no tiene en consideración el bit de supervisión de trama. La alarma SYN se indica en la pantalla LCD.

Las siguientes alarmas se informan además en la pantalla LCD cuando son persistentes más de 500ms :

- Ausencia de señal (Signal Loss)
- SIA (AIS)
- Pérdida de alineamiento de trama (Frame Loss)

En los demás casos aparece Signal OK.

También puede seleccionarse audición de alarmas/errores.

Contadores

Existe un contador para cada alarma y tipo de error. Existen contadores separados para palabras de alineamiento de trama erróneas (EFAS) y bits erróneos en dichas palabras (ETFA).
Contador del tiempo transcurrido (desde el inicio de la medida): se expresa en días, horas minutos y segundos.

Tasa de error

Se evalúa la tasa acumulada para las siguientes clases de error:

- Errores de código
- Errores EFAS
- Errores ETFA
- Errores de bit.

Señalización CAS

Visualización de los cuatro bits de señalización CAS, para el intervalo seleccionado, en la pantalla MAP y las pantallas de INTERVALO.

Registro en forma gráfica de los 16 últimos cambios en las 4 vías de señalización CAS para el canal seleccionado.

Trazado

Permite la adquisición de alarmas y errores para ubicarlos en fichas junto a la fecha y hora en que se produjeron.
Número de fichas multievento: 1100
Resolución: 5 seg.
Búsqueda de eventos automática.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Análisis G.821
Los parámetros evaluados son:
- Segundos erróneos (ES) en valor absoluto y porcentual.
- Segundos libres de error (EFS) en valor absoluto y porcentual.
- Segundos con muchos errores (SES) en valor absoluto y porcentual.
- Minutos degradados (DM) en valor absoluto y porcentual.
- Segundos disponibles (AS) en valor absoluto y porcentual.
- Segundos indisponibles (US) en valor absoluto y porcentual.

Puede seleccionarse la clase de error sobre el que hacer el análisis:
- Errores ETFA
- Errores de bit

Umbral para SES: 1E-3.
Umbral para DM: 1E-6.

Número de períodos programables: 1 a 99
Duración de los períodos : 1 min, 5min, 15 min, 30 min, 1h, 3h,6h, 12h, 1 día.

Mapa de Ocupación de Canales
Nos informa del contenido de los 32 intervalos de tiempo. Se utilizan los siguientes símbolos:

P : Señal pseudoaleatoria de 64 Kbit/s
C : VRC detectado (PCM30+CRC, PCM31+CRC)
c : VRC no detectado (PCM30+CRC, PCM31+CRC)
F : Intervalo 0 con alineamiento de trama (PCM30, PCM31)
f: ídem, sin alineamiento de trama
S: CAS detectado
s : CAS no detectado
®: Canal ocupado
• :Canal vacante
x : Canal seleccionado para medidas de Nx64Kbit/s

Criterio para canal ocupado: valor absoluto de código PCM > 8 Hexadecimal, y alternancia de signo.

Medidas sobre intervalo/canal

Intervalos de canal
Sistemas con señalización CAS: intervalos 1 al 15 y 17 al 31.
Sistemas de 31 canales: intervalos 1 al 31.

- Nivel en dBmO (-66 a 6 dBmO).
- Códigos de pico máximo y mínimo (-127 a +127).
- Código medio (-127 a+127).
- Audición del canal seleccionado mediante altavoz incorporado, con control automático de volumen.
- Salida de BF mediante el interface analógico.
- Tipo de patrón pseudoaleatorio detectado (2^A9-1, 2^A11-1, 2^A15-1, normal o invertido).

Intervalo 0
- Visualización binaria de la palabra de alineamiento de trama.
- Idem de la palabra de supervisión de trama.
- Idem del alineamiento y demás bits VRC.

Intervalo 16 (para sistemas con señalización CAS)
- Visualización binaria de la palabra de alineamiento de multitrama CAS (bits 1 a 8).
- Indicación de la trama que ocupa el alineamiento CAS con respecto al VRC.
- Si no existe VRC, se indica si el alineamiento CAS ocupa una trama conteniendo alineamiento (FAS) o supervisión (SW) de trama.

2.9 Modo Generador
Mediante este modo puede simularse perfectamente el comportamiento de la parte de transmisión de un multiplex digital de 2 Mbit/s, al generarse una señal con estructura de trama y multitrama, según G.704 y G.732 del CCITT.

Señales de canal (64 Kbit/s)
Tono.
Rango de frecuencias: 20 a 4000 Hz
Resolución: 20 Hz
Precisión: ±50 ppm

Rango de niveles: -60 a +10 dBmO
Resolución: 1 dB
Precisión: ±0.2 dB

El tono de 1000 Hz 0 dBmO (cuadro 5/G.711 del CCITT) queda incluido en el conjunto de tonos generados.

Para niveles superiores a 3dBmO se produce saturación.

Ruido de reposo.
Se trata de la palabra binaria S1010101, donde S (signo) varía a una cadencia seieccionable entre 20 y 4000 Hz.

Código fijo.
Pueden fijarse libremente los 8 bits de la palabra.

Secuencia 2^A9-1 No invertida
Secuencia 2^A9-1 Invertida
Secuencia 2^A11-1 No invertida
Secuencia 2^A11-1 Invertida

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Secuencia 2^A15-1 No invertida
Secuencia 2^A15-1 Invertida

Señal analógica externa de BF.
Señal procedente de la entrada de BF.

Todas las señales enumeradas pueden ubicarse con total independencia en cada uno de los 30 ó 31 canales, dependiendo del tipo de multitrama elegido.

Cuando se elige Patrón Pseudoaleatorio en más de un intervalo, la señal generada pasa a ser del tipo N x 64 Kbit/s.

Señales de canal (Nx64Kbit/s)
Pueden seleccionarse desde 2 a 31 intervalos de tiempo (consecutivos o no), para ubicar las siguientes señales:

Patrón pseudoaleatorio:
Secuencia 2^A9-1 No invertida
Secuencia 2^A9-1 Invertida
Secuencia 2^A11-1 No invertida
Secuencia 2^A11-1 Invertida
Secuencia 2^A15-1 No invertida
Secuencia 2^A15-1 Invertida

Palabras fijas:
Palabra de N x 8 bits, programables individualmente. Cada uno de los N intervalos contendrá una palabra de 8 bits (Word) distinta.

Simulación de alarmas
Ausencia de señal
SIA
Pérdida de trama
Pérdida de multitrama VRC
Pérdida de multitrama CAS
Pérdida remota de alineamiento de trama
Pérdida remota de alineamiento de multitrama

Con respecto a la palabra de alineamiento de trama existen varias opciones:
1 de cada 4 errónea
2 de cada 4 erróneas
3 de cada 4 erróneas
Todas erróneas
3 de cada 8 erróneas

Simulación de errores
Errores de código:
Uno
Continuos según tasa (1E-3, 1E-4, 1E-5 y 1E-6)

Errores en la FAS:
Uno (7 bits erróneos)
Uno (1 bit erróneo).
Continuos según tasa (1E-3, 1E-4, 1E-5 y 1E-6) (1 solo bit erróneo en cada FAS errónea).

Errores VRC:
Uno
Continuos (todos los bloques erróneos).

Errores de bit:
Uno
Continuos según tasa (1 E-3, 1 E-4, 1 E-5 y 1 E-6).

Los errores de bit sólo se introducen sobre los patrones pseudoaleatorios (que puede ocupar desde 1 a 31 intervalos).

Señalización
Para cada uno de los 30 canales pueden fijarse independientemente los bits de señalización en el modo CAS.

Bits de reserva
Pueden fijarse a 0/1 los siguientes bits:
Bit 1 de la palabra de alineamiento de trama (cuando existe VRC no es posible modificarlo).
Bits 1, 4, 5, 6, 7 y 8 de la palabra de supervisión de trama (cuando existe VRC no es posible modificar el bit 1).
Bits 5, 7 y 8 de la palabra de alineamiento de multitrama CAS.
Bits de indicación remota de errores VRC.

Además puede fijarse la posición relativa de la trama que contiene la palabra de alineamiento de multitrama CAS con respecto al alineamiento de trama (FAS/SW), o con respecto al alineamiento VRC (0 a 15) cuando éste existe.

2.10 Modo Analizador/Generador

Generador

Señal sin trama (no estructurada)
Se generan a la cadencia de 2048 Kbit/s los mismos patrones que pueden usarse en el Modo Generador (patrones pseudoaleatorios y palabras fijas).

Señal con trama
La estructura utilizada en este caso es la de 31 canales con VRC.

Como señales de medida de 64Kbit/s pueden utilizarse las mismas que en el Modo Generador (patrones pseudoaleatorios y palabras fijas).

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Como señales de medida de Nx64Kbit/s pueden utilizarse también las mismas que en el Modo Generador (patrones pseudoaleatorios y palabras fijas). La particularidad para el caso de Palabras Fijas es que cada uno de los N intervalos contendrá la misma palabra de 8 bits. Para un canal de Nx64Kbit/s, los intervalos pueden o no ser consecutivos.

Como señal de relleno para los intervalos no utilizados, se dispone del ruido de reposo descrito en el modo GENERADOR, y de la señal analógica externa de BF. La frecuencia de variación del bit de signo para el ruido de reposo es en este caso de 4000 Hz y no puede ser programada.

Todos los bits modificables en el modo GENERADOR aparecen aquí con sus valores nominales.

Simulación de errores

Se simulan errores de bit sobre la señal completa de 2048Kbit/s para la señal sin trama, o sobre canales de Nx64Kbit/s (N=1 a 31), para la señal con trama. Existen dos modalidades:

Error aislado
Según tasa (1E-3y 1E-4)

Los errores de bit pueden introducirse indistintamente en patrones pseudoaleatorios y en palabras fijas.

Analizador

Son activas las siguientes prestaciones:

Medida de la atenuación de la línea.
Detección y presentación de alarmas y errores (los que apliquen).
Contadores de alarmas y errores con sus tasas de error.
Trazado (excepto señalización).
Análisis G.821 basado en los errores de bit.
Indicación acústica de alarmas/errores.

2.11 Modo Baja Frecuencia

Generador

Pueden generarse dos tipos de señal disponibles en el conector de salida analógica:

Tono:

Rango de frecuencias: 300 a 3400 Hz
Resolución: 20 Hz
Precisión: ±50 ppm

Rango de niveles: -60 a +10 dBmO
Resolución: 1 dB

A partir de +3 dBmO se produce saturación, tanto para Tono como para Barrido de Frecuencia.

Barrido de frecuencia:

Pueden elegirse los siguientes parámetros:

Frecuencia inferior (300 a 3380 Hz).
Frecuencia superior (320 a 3400 Hz), pero siempre mayor en un mínimo de 20 Hz que la inferior).
Nivel entre -60 y +10 dBmO.
Tiempo de barrido (.8, 1.6 y 3.2 seg).

Receptor

Medida de nivel en dBmO.
Rango: -66 a +6 dBmO

2.12 Modo Extracción/Inserción (sólo en 2040.1 y 2040.2)

La señal estructurada de 2048Kbit/s entrante, es reenviada con Nx64Kbit/s (N= 0 a 31) sustituidos por una de las siguientes señales:

-Patrones pseudoaleatorios:
Secuencia 2^A9-1 No invertida
Secuencia 2^A9-1 Invertida
Secuencia 2^A11-1 No invertida
Secuencia 2^A11-1 Invertida
Secuencia 2^A15-1 No invertida
Secuencia 2^A15-1 Invertida

-Señal analógica externa de BF:
Señal procedente de la entrada de BF.

-Milivatio Digital:
Tono de frecuencia 1000Hz y nivel +0dBm0, cuadro 5/G.711 del CCITT.

La señal reenviada queda libre de errores de código detectados en la señal entrante. Con estructura de trama PCM30+CRC ó PCM31+CRC los errores de VRC son corregidos.

Simulación de alarmas

-Ausencia de señal
-SIA

Son activas las siguientes prestaciones:

Medida de la atenuación de la línea.
Detección y presentación de alarmas y errores.
Contadores de alarmas y errores con sus tasas de error.
Trazado.
Análisis G.821 basado en los errores totales de palabra de alineamiento y errores de bit.
Indicación acústica de alarmas/errores.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Mapa de Ocupación de Canales
Nos informa del contenido de los 32 intervalos de tiempo. Se utilizan los siguientes símbolos:

C : VRC detectado (PCM30+CRC, PCM31+CRC)
c: VRC no detectado (PCM30+CRC, PCM31+CRC)
F: Intervalo 0 con alineamiento de trama (PCM30, PCM31)
f: ídem, sin alineamiento de trama
S: CAS detectado
s : CAS no detectado
•: Canal ocupado
•: Canal vacante
x: Intervalo Extraído/Insertado. Si la fuente de inserción es PRBS, el canal extraído se comporta como canal seleccionado para medidas de Nx64Kbit/s

Criterio para canal ocupado: valor absoluto de código PCM > 8 Hexadecimal, y alternancia de signo.

Medidas sobre intervalo/canal
Las características son las mismas que para el Modo Analizador. (Ver apartado 2.8, Medidas sobre intervalo/canal).

2.13 Unidad de presentación
Display de cristal líquido de 4 filas x 20 caracteres, de elevado contraste.
Dispone de iluminación posterior (seleccionable).

2.14 Formatos numéricos
Contador TOTALS:0 a 99999 y 1.0E5 hasta 3E14
Contador G.821: 0 a 1.7E7
Contador TRACE: 0 a 65534
Tasa: 1.0E-0 hasta 1E-12.
Porcentajes: 0.000% hasta 100.0%

2.15 Autochequeo
De los dos sistemas de microprocesador (en la inicialización).

2.16 **Inicio/fin de las medidas**
Manual a través de la pulsación de la tecla <START STOP>.

Arranque automático en la fecha y hora prefijados.
Fin automático (tanto para arranque manual como automático) al completarse el número de períodos prefijado.

Número de períodos: 1 a 99

Duración de cada período: 1 min., 5 min., 15 min., 30 min., 1h, 3h, 6h, 12h, 1 día.

2.17 Retención de datos
Retención de los resultados de las medidas al apagar el instrumento (TRACE, TOTALS y G.821), así como los parámetros de configuración: impedancia de entrada, código de línea y estructura de multitrama.

2.18 Impresión de resultados
Impresora: standard de 80 columnas equipada con interface serie RS232C.
Longitud del papel: 18 a 84 líneas.
Resultados G.821: períodos y totales
Impresión de fichas multieventos (TRACE), y totales acumulados al finalizar la medida.

2.19 Interface RS232C/V.24
Se utiliza para conexión de impresora y control remoto.
Conector tipo Sub-D miniatura hembra de 9 terminales.
Velocidad de transmisión en baudios: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 y 9600.

Longitud de datos: 8 bits
Paridad: Par/Impar/sin paridad
Protocolo XON/XOFF o DTR/CTS
Delimitador de final de línea: CR+LF ó CR.

Configuración del conector (como DTE):

Pin	Mnemónico	Descripción
7	RTS	+ 5 V
3	TXD	salida de datos del 2040
2	RXD	salida de datos hacia el 2040
8	CTS	entrada
4	DTR	salida
5	GND	0 V

2.20.- Selección de la fuente de reloj (sólo en 2040.2)
El equipo dispone en su panel posterior de un selector deslizante de tres posiciones: reloj externo, reloj recuperado o reloj interno.

2.21 Interface de entrada para reloj externo (sólo en 2040.2)
Conector tipo MCX
Impedancia: 75 n
Frec. nominal: 2048 kHz ± 50 ppm
Margen de tensiones admisible:
- Onda senoidal: 0.5 Vpp a 3 Vpp
- Onda cuadrada: 0.8 Vpp a 5 Vpp

Desacoplado en alterna

2.22 Reloj calendario
Conserva su programación al desconectar el equipo.
Estabilidad proporcionada por cristal de cuarzo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.23 Selector de desviación de frecuencia (sólo en 2040.2)

El equipo ICT-2040.2 dispone en su panel posterior de un «w selector deslizante de tres posiciones: +50 ppm, 0 ppm ó -50 ppm para la realización de test de trayectos de 2 Mbit/s bajo condiciones extremas de desviación en la frecuencia de las señales digitales de línea.

2.24 **Sistema de alimentación**

- Baterías recargables de Ni-Cd incorporadas:
  Autonomía media: 8 horas
  Tiempo de recarga nominal: 14 horas.
- Entrada de corriente continua para recarga de baterías y funcionamiento en flotación.
  Tensión de entrada: 12V ±5%
  Polaridad: conductor central positivo.
- Cargador/adaptador a la red:
  Tensión de la red: 125/220V conmutable
  Frecuencia: 47-63Hz
  Consumo máximo: 10 VA

2.25 Condiciones climáticas

Márgenes de operación:
Temperatura: 0 a 45°C
Humedad: 5 a 90 % HR (sin condensación).

Márgenes de almacenamiento y transporte:
Temperatura: -40°C a +70°C
Humedad: 5 a 90% HR (sin condensación).

2.26 **Características Mecánicas**

Dimensiones: 180 x 90 X 65 mm.
Peso: 820g.

ACCESORIOS

3. Accesorios

Acompañan al instrumento ICT-2040 los siguientes accesorios:
- Bolsa para transporte.
- Correa larga para transporte del instrumento.
- Correa corta para sujeción del instrumento.
  - Adaptador RJ-11 a bananas para entrada/salida BF
  - Adaptador MCX a BNC (sólo 2040.2)
  - Alimentador/cargador desde la red.
  - Manual de instrucciones.

Bajo pedido pueden suministrarse las siguientes opciones:

Código Descripción

- OP40: Firmware incluyendo modo Extracción/Inserción de canal.
- OP41: Soporte cargador de sobremesa o pared.
- PR100: Impresora portátil.

Los modelos ICT-2040.1 e ICT-2040.2 incluyen el modo de Extracción/Inserción de canal. El modelo ICT-2040.2 incluye, además, las capacidades de selección de fuente de reloj y desviación de frecuencia.

También pueden suministrarse bajo pedido los siguientes recambios:

- Recambio del pack de baterías para el instrumento.
- Alimentador/cargador para el instrumento.
- Bolsa para transporte del instrumento.
- Recambio de baterías para la impresora.
- Alimentador/cargador para la impresora.
- Cable de conexión de impresora.
- Adaptador RJ-11 a bananas para entrada/salida BF.

Para accesorios tales como cables y adaptadores, consulte nuestra lista de accesorios estándar.

4. Información de Garantía

Todos los equipos suministrados por ICT ELECTRONICS S.A. están garantizados contra defectos en materiales y fabricación.

El Firmware (conjunto de programas almacenados en memorias ROM o EPROM) diseñado por ICT ELECTRONICS S.A. para ser usado con un instrumento está garantizado para ejecutar sus instrucciones de programa cuando esté instalado correctamente en ese instrumento. El Software de aplicación (conjunto de programas en soporte magnético) suministrado por ICT ELECTRONICS S.A. está garantizado siempre que se utilice con la configuración y ordenador o instrumento para los que fue diseñado. No está garantizado que el funcionamiento de un instrumento, Firmware o Software sea ininterrumpido o libre de error. Los productos consumibles no están garantizados.

El plazo de garantía para el PCM MULTITESTER ICT-2040 es de UN AÑO desde la fecha de suministro. Dentro del plazo de garantía ICT reparará o reemplazará a su elección todos aquellos productos que ICT ELECTRONICS S.A. compruebe están defectuosos, sin cargo alguno para el Cliente.

La garantía no será aplicable en los casos de manipulación en el interior de los productos, reparación y modificación no autorizadas expresamente por ICT ELECTRONICS S.A., mal uso, accidentes o funcionamiento fuera de las condiciones especificadas para dichos productos. Concretamente para este producto no será aplicable la garantía en los casos de caída del aparato o golpes accidentales sobre el mismo, así como mal trato del teclado, conectores o visualizador. No están garantizadas las roturas de correas, soportes y bolsas de transporte.

No está incluido ningún otro tipo de garantía. ICT ELECTRONICS S.A. no se verá afectada en daños directos o indirectos cualquiera que sean sus causas. ICT ELECTRONICS S.A. no está obligada a modificar o actualizar sus productos una vez suministrados.

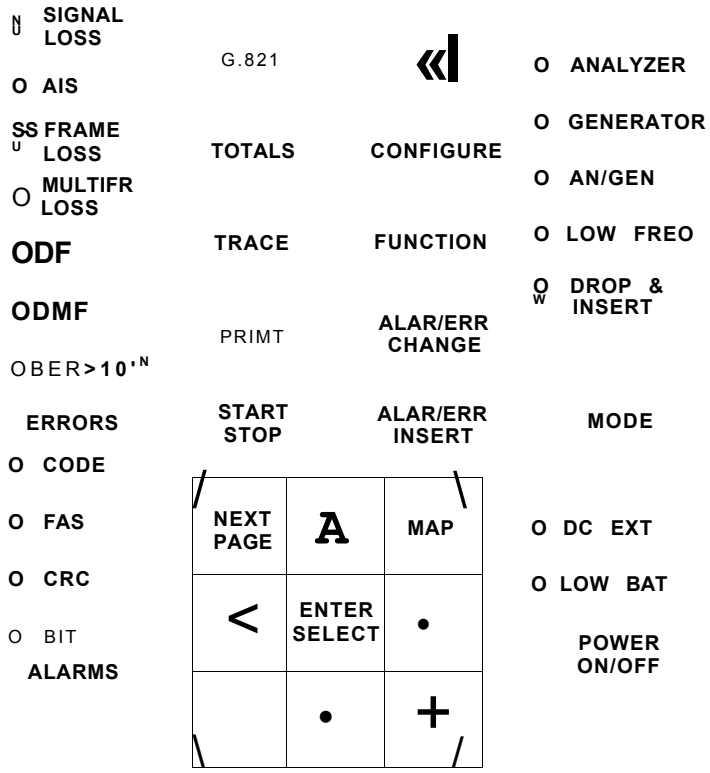
Para todos los envíos, tanto dentro como fuera del período de garantía, los gastos correrán siempre a cargo del Cliente. Para transportar el ICT-2040 utilice siempre la bolsa suministrada. También le recomendamos conserve el embalaje original para todos sus envíos. La garantía no cubre los daños ocasionados durante el transporte. Si en la recepción de alguno de nuestros productos se observara cualquier anomalía imputable al transporte, deberá denunciarse inmediatamente ante el transportista y comunicarlo a ICT ELECTRONICS S.A. para poder exigir las responsabilidades oportunas a la agencia de transportes. Excepcionalmente se admitirán reclamaciones por daños ocasionados durante el envío, siempre que aquellas se reciban antes de transcurridos 7 días desde la fecha de entrega.

ICT ELECTRONICS S.A. garantiza la asistencia post-venta en todos sus productos por un período de 5 años a partir de la fecha de entrega.

Transcurrido el plazo de garantía el coste de las reparaciones correrá a cargo del Cliente, pudiéndose establecer por acuerdo entre ambas partes el correspondiente contrato de mantenimiento.

5. Operativa General

5.1 Designación de Teclas y Leds



5.2 Notaciones Empleadas

Para referirnos a las teclas, encerraremos su nombre utilizando los símbolos < >. Ejemplo: <PRINT>.

Para nombrar las distintas pantallas, encerraremos su nombre utilizando [ ]. Ejemplo: [MAPA].

Para designar los LEDS, utilizaremos los símbolos { }. Ejemplo: {CODE}.

5.3 Reglas Básicas de Operación

5.3.1 La Tecla <NEXT PAGE>

Para una función determinada (p.e. TRACE) existe un conjunto de pantallas (carrusel) que se recorren pulsando la tecla <NEXT PAGE>.

```
TR:   928   ECOD:    32
nR:   513.  EFAS:    23
30/11/90    ETFA:   112
08:07:20    EBIT:  M i i
```

```
TR:   928   ECRC:     0
nR:   513
30/11/90
08:07:20
```

5.3.2 Indicaciones en las Pantallas

La mayoría de las pantallas tienen un nombre que las identifica, y que suele figurar en la línea superior de la misma, como en el siguiente ejemplo:

```
TOTAL AL1   SL:      0
            AIS:     0
             FL:     0
            SYN:     0
```

```
Input:      Terminated
Code:            HDB3
Framing:        PCM30
Lock alarm:       Off
```

En una pantalla podemos encontrar cuatro tipos de información:

- Información fija (p.e. TOTAL AL1, Input:).
- Campos modificables por el instrumento (en el ejemplo anterior, 32, 23, 112, !!!!!). Los guiones dentro de un campo modificable por el instrumento indican que la medida no está disponible. Los signos de admiración indican desbordamiento.
- Campos seleccionabas por el usuario para funciones de búsqueda (p.e. nR, ECOD en las pantallas de Trazado). El campo que se haya seleccionado aparecerá en forma intermitente en el display.
- Campos modificables por el usuario (p.e. PCM30). En este manual se indican mediante letra negrita. El campo que puede ser modificado aparece en forma intermitente en el display. Cuando el campo modificable consta de varios dígitos que debamos programar uno a uno (p.e. los cuatro bits de señalización de canal en Generador), parpadea sólo el dígito (subcampo) que podemos modificar en ese instante.

5.3.3 Teclas de Navegación

Se utilizarán las teclas de navegación (<f>, <l>, <<—>, <-»>) para moverse en la pantalla en los siguientes casos:

Para elegir un campo seieccionable.
Para posicionarse sobre un campo modificable por el usuario.
Para posicionarse sobre un dígito de un campo modificable (teclas y <-»). Las teclas <t> y <¿> nos harán pasar a otro campo.
Para posicionarse sobre un intervalo en [MAP].

5.3.4 Teclas < + > <->

Cualquier campo/subcampo modificable por el usuario puede cambiarse mediante las teclas < + > y <->, recorriendo una lista de valores permitidos (p.e. **0/1** para los bits de señalización). Los caracteres modificables dentro del campo/subcampo, según los casos, parpadearán.

6. Los Primeros Pasos

6.1 Funcionamiento con Baterías

Si desea operar con baterías pulse directamente <POWER ON/OFF>, soltando la tecla inmediatamente. Caso de encenderse el led {LOW BAT} o de que ningún indicador luminoso se encienda, haga funcionar el instrumento desde la red mediante el adaptador suministrado (apartado siguiente), o bien proceda a la recarga de las baterías (apartado 6.3).

6.2 Funcionamiento desde la Red

Conecte el cable del alimentador/cargador a la toma de corriente continua del ICT2040 situada en el panel posterior del instrumento. Verifique el voltaje de alterna admisible por el alimentador antes de conectarlo a la red. Si el voltaje de la red está dentro de dichos límites, proceda a conectarlo. De lo contrario, cambie el rango en el alimentador mediante su conmutador de tensión.

Pulse la tecla <POWER ON/OFF>. Téngase en cuenta que cuando operamos el instrumento desde la red (ON), las baterías se recargan simultáneamente a la operación del mismo.

6.3 Recarga de las Baterías.

Conecte el cable del alimentador/cargador a la toma de corriente continua del ICT2040. Verifique el voltaje de alterna admisible por el alimentador antes de conectarlo a la red. Si el voltaje de la red está dentro de los límites del alimentador, proceda a conectarlo. De lo contrario, cambie el rango en el alimentador mediante el conmutador.

Sin pulsar ninguna tecla, el ICT2040 entra en situación de recarga de las baterías automáticamente. En esta situación, serán precisas 14 horas aproximadamente para recargar por completo las baterías.

No supone problema alguno dejar el alimentador conectado al ICT2040 durante un tiempo mayor que el mencionado, dado que un circuito interno del instrumento se encarga de desconectar automáticamente la entrada de tensión continua cuando las baterías se hallan plenamente cargadas.

Caso de haberse agotado las baterías por completo, se aconseja someterlas a varios ciclos de carga y descarga, con el fin de que recuperen su capacidad nominal.

6.4 Pantalla Inicial y Configuración por Defecto.

Al poner en funcionamiento el 2040 se realiza un autotest que dura dos segundos, durante el cual aparece la siguiente pantalla:

```
ICT electronics S.A.
   PCM MULTITESTER
 MODEL:    ICT2040
 VERSION:      3.x
```

A continuación el instrumento queda predispuesto en el modo Analizador, permaneciendo encendido el led {ANALYZER}, y apareciendo la pantalla denominada [MAPA],

La configuración inicial para este modo es la que el usuario estableció durante la última medición. En caso de que la RAM de almacenamiento contenga datos corruptos, la configuración tomará los siguientes valores:

Impedancia de la entrada de 2 Mbit/s:	Alta.
Código de línea:	HDB3.
Estructura de trama:	30 canales sin VRC.
Retención de alarmas:	no.

6.5 Selección de Modo

Pulse <MODE> para seleccionar el modo deseado. El led correspondiente al modo en curso continúa iluminado. Aparece una pantalla en la que figura el modo destino. Con las teclas < + > y <-> o con la propia tecla <MODE> se recorren los distintos modos. El cambio de modo efectivo (validación) se produce al pulsar la tecla <ENTER SELECT>. El led correspondiente al modo seleccionado se ilumina, apagándose entonces el led del modo antiguo.

w

NOTA: Siempre que {START STOP}, {PRINT} o bien {AL/ERR INSERT} estén encendidos, el instrumento no permite el cambio de modo.

6.6 Desconexión del Equipo

Pulse la tecla < POWER ON/OFF> durante unos 2 segundos aproximadamente. Si el equipo estaba conectado a la red a través del alimentador externo, la recarga de las baterías continuará. En caso de que se produzca algún tipo de mal funcionamiento del firmware que obligue a efectuar un RESET (reposición) del equipo, proceda de igual forma, pulsando la tecla <POWER ON/OFF> durante unos 2 segundos.

NOTA: A efectos de permitir una adecuada inicialización del equipo en el encendido, deje transcurrir un mínimo de dos segundos desde la última pulsación de la tecla <POWER ON/OFF> que causó el apagado del mismo antes de volver a activarlo.

7. Modo analizador

7.1 Configuración

Para cada modo existen parámetros diferentes e independientes que integran la configuración. Sus valores se conservan tanto al cambiar de modo como al apagar el instrumento (excepto Lock alarms). Para poderlos visualizar o modificar, basta con pulsar la tecla <CONFIGURE>.

```
Input:          High Z
Code:             HDB3
Framing:        PCM30
Lock alarms:       Off
```

Con las teclas de cursor nos moveremos arriba y abajo para elegir el parámetro cuyo valor deseamos modificar. El parámetro a modificar debe estar intermitente. Con las teclas < + > y <-> cambiamos su valor. No es preciso pulsar <ENTER SELECT> para validar. No será posible alterar la configuración si el led {START STOP} está encendido (Lock alarms sí puede cambiarse con independencia de {START STOP}).

Input: High Z, Monitor, Terminated.
Para medir en alta impedancia (paso) directamente sobre la línea, eligiremos **High Z.** Para terminar la línea con su impedancia nominal (75 ó 1 20 Ohm), eligiremos **Terminated.** Finalmente para conectar el instrumento a puntos de prueba desacoplados, seleccionaremos **Monitor.**

Code: HDB3, AMI.
Selección del código de línea.

Framing: PCM30, PCM31, PCM30 + CRC, PCM31 +CRC
Selección de la estructura de multitrama.

Lock alarms: Off, On
Si respondemos **On** existirá retención de alarmas/errores mediante los leds. Si respondemos **Off,** se producirá autoapagado de los leds al cabo de unos 300 mseg. de haberse producido la alarma/error. También se apagarán todos los leds que hubieran retenido alarmas/errores, cada vez que se reinicie una medida pulsando la tecla < START STOP>.

7.2 Indicadores Luminosos de Alarmas/Errores

Se trata de los leds del panel frontal enumerados en 5.1. Siempre que Lock alarms = Off, ante la aparición de cualquier evento, el led correspondiente lucirá durante aproximadamente 300 mseg.

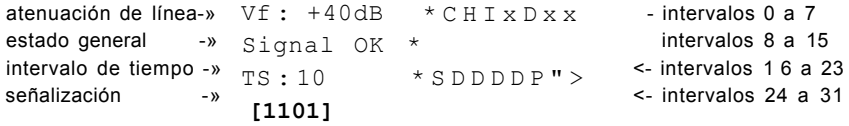
El led {CRC} sólo aplica en los casos en que hayamos programado Framing: PCM30 + CRC ó PCM31+CRC. El led {BIT} sólo aplica cuando tengamos 1 ó más intervalos seleccionados para medida de errores de bit. Los leds {MULTIFR LOSS} y {DMF} sólo aplican para Framing: PCM30 ó PCM30 + CRC.

Las alarmas y errores están sujetos a las siguientes prioridades:

Signal Loss	inhibe al resto
AIS	inhibe al resto excepto Signal Loss, BER y ECOD
Frame Loss	inhibe al resto excepto Signal Loss, AIS, BER y ECOD
Multifr Loss	inhibe DMF

7.3 Mapa de Ocupación de Canales

La pantalla [MAPA] es accesible en cualquier momento pulsando la tecla < MAP>.



Atenuación de línea: -6 a +47dB
Esta función es activa para Input: Terminated o High Z.

Estado general: Signal OK, Signal Loss, AIS, Frame Loss
Indica el estado persistente del sistema en cuanto a las alarmas de mayor prioridad. Por lo tanto no se indican aquí las alarmas de corta duración. Para ello están los LEDS, contadores (TOTALS) y la función de trazado (TRACE).

Intervalo de tiempo: 0 a 31

Es un campo sólo modificable por el instrumento.

Señalización: [abcd]
Para Framing = PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada al canal.

7.3.1 Acceso a los Intervalos de Tiempo

El intervalo de tiempo (o canal) se selecciona dentro de [MAPA] utilizando las teclas de navegación. El número de intervalo aparece en la pantalla [MAPA] y en todas las pantallas de medida correspondientes a ese intervalo, pero no es un campo modificable por el usuario. Pulsando <MAP> sobre un intervalo pasaremos a la pantalla relativa al contenido de dicho intervalo.

7.3.2 Indicadores y Pantallas Asociadas

Los 32 intervalos de tiempo están representados mediante 4 filas x 8 caracteres de la pantalla [MAPA]. Mediante una serie de indicadores (mnemónicos) se presenta el estado de cada intervalo.

MODO ANALIZADOR

Dependiendo del estado o tipo de señal presente en el intervalo, la pulsación de <MAP> permite acceder a una pantalla atendiendo a la siguiente tabla:

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLAS
•	Canal vacante	Analóqica
•	Canal ocupado	Analógica
P	Secuencia pseudoaleatoria	PRBS autodetectada
Fffl	Contiene o no alineación de trama normal(sólo en intervalo 0)	Intervalo 0
C(c)	Contiene o no alineación de trama VRC (sólo en Intervalo 0)	Intervalo 0

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLAS
S(s)	Contiene o no alineación multitrama CAS (sólo en intervalo 16)	Intervalo 16
x	Intervalo seleccionado para medidas de errores	Pattern
?	Imposible dar información	Ninguna

7.3.3 Medidas Analógicas

Esta pantalla es la adecuada para caracterizar una señal de canal de tipo analógico (p.e. voz).

```
TS : 18          [0101]
Level:      -18.OdBmO
Peak Codes:+128/-117
Average Code:    +  7
```

TS: 1 a 15, 1 7 a 31, 16 si hemos escogido PCM31.
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA],

Señalización: [abcd]
Para Framing= PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada correspondiente al intervalo seleccionado.

Level: -66 a +6 dBmO
Nivel de la señal contenida en el canal telefónico elegido.

Peak Codes: Máximo/Mínimo -127 a + 127/-127 a +127
Códigos de pico máximo y mínimo en formato MIC (ley A e inversión de bits pares) para la señal del canal telefónico.

Average Code: -127 a +127
Código medio de la señal contenida en el canal telefónico, expresado en código MIC (el valor correcto es ± 0).

7.3.4 PRBS Autodetectada

El 2040 es capaz de detectar secuencias pseudoaleatorias (PRBS) independientes ubicadas en distintos intervalos, es decir, una o más PRBS de 64 Kbit/s. La indicación sobre [MAPA] se hace utilizando la letra P. Si se recibe una señal PRBS de N x 64 Kbit/S (N= 2 a 31), la indicación sobre la pantalla [MAPA] será la de canal ocupado para cada uno de los N intervalos, y no la P.

Pulsando la tecla <MAP> sobre cualquier intervalo conteniendo P (p.e. el 4), la pantalla resultante tiene el siguiente aspecto:

```
TS: 4          [0101]
   Autodetected PRBS
Type: 2ª9-1 Inverted
```

NOTA: Esta pantalla no cambia si desaparece o cambia el tipo de secuencia pseudoaleatoria. Para obtener los valores actuales se debe salir a [MAPA] y volver a entrar desde [MAPA],

Ts: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos elegido PCM31.
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA].

Señalización: [abcd]
Para Framing = PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada correspondiente al intervalo seleccionado.

Type: 2~9-1 :Non invert, 2" 11-1 :Non invert, 2"15-1 :Non invert, 2"9-1 Inverted, 2"11-1 Inverted, 2"15-1 Inverted.
Indica de forma automática el tipo de señal pseudoaleatoria existente en el intervalo elegido, siempre que en [MAPA] exista una P.

7.3.5 Medidas Sobre el Intervalo 0

```
TS : 0
FAS :          10011011
SW  :          01011111
CRC:           00101111
```

FAS: Palabra de alineamiento de trama.

SW: Palabra de supervisión de trama.

CRC: Alineamiento VRC y bits de reserva.

7.3.6 Medidas Sobre el Intervalo 16

No será posible acceder a esta pantalla cuando Framing = PCM31 ó PCM31 + CRC.

```
TS : 16
MFAS)          00001011

 (MFAS in Frame # 12)
```

MFAS: Palabra de alineamiento de multitrama.
Se indica la posición relativa del alineamiento de multitrama CAS con respecto al alineamiento de trama o VRC, según la configuración de multitrama. Si existen ambos alineamientos se indica la trama que ocupa MFAS respecto al alineamiento VRC. Si no existe VRC se indica la posición de MFAS respecto a la trama que contiene FAS o SW.

7.3.7 Medidas Sobre Pattern

En la pantalla [MAPA] los intervalos sobre los que deseemos realizar una medida de errores de bit deberán seleccionarse mediante <ENTER SELECT>. Todo intervalo seleccionado para este fin reflejará una "x" en la pantalla [MAPA]. Lógicamente, para medidas de Nx64Kbit/s habrá N "x" en el mapa. Para realizar la medida sobre la señal de 2Mbit/s sin trama, deberemos utilizar el modo ANALIZADOR/GENERADOR.

Si el cursor está sobre un intervalo seleccionado, al pulsar de nuevo <MAP>, aparecerá una de las siguientes pantallas:

```
Señal pseudo (PRBS)        Palabra 8 bits
TS:18 2x64Kb [0100]     TS:19 15x64Kb [lili]
Pattern:       PRBS     Pattern:  8 bit Word
Type^^S-1 Inverted      Selected:   11110000
Sync:          Lost     Sync:          Found
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Informa sobre el número de intervalo de tiempo elegido.

nnx64Kb: 1 a 31
Informa sobre cuántos intervalos componen el canal de medida. Si el canal es de 64Kbit/s nn = 1. Si el canal tiene 31x64Kbit/s, nn = 31.

Señalización: [abcd]
Para Framing = PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada correspondiente al intervalo seleccionado.

Pattern: PRBS, 8 Bit Word
Es el tipo de señal sobre el que mediremos errores de bit.
Deberemos siempre forzar PRBS o Word mediante < + > <-> una vez que hayamos seleccionado el intervalo en [MAP] para medir ("x" en la pantalla), en tanto no hayamos iniciado las medidas mediante < START STOP>.

Type: 2"9-1:Non Invert., 2"11-1:Non Invert., 2"15-1:Non Invert., 2"9-1 Inverted, 2~ 11-1 Inverted, 2"1 5-1 Inverted.
SI Pattern = PRBS, deberemos también elegir el tipo de señal pseudoaleatoria existente en el canal de medida (sólo para uno de los intervalos que compongan el PRBS de N x 64Kbit/s) en STOP mediante < + > ó <->.

Seiected: B1 B2B3B4B5B6B7B8
Si Pattern = Word, deberemos aquí programar los 8 bits de la palabra con la que se compararán las palabras recibidas para medida de errores de bit. Esta programación se efectuará con el led {START STOP} apagado. Cuando se opera con N x 64Kbit/s la palabra de longitud Nx8 se obtiene por concatenación N veces de la palabra programada de 8 bits. Por lo tanto solo es necesario programar los bits de Word en uno de los intervalos que componen N x 64 Kbit/s.

Sync: Found, Lost
Es un campo sólo modificable por el instrumento que indica: **Found,** que existe sincronización con la secuencia pseudo o word recibida; o bien **Lost,** cuando se ha perdido el sincronismo de secuencia. Sólo es operativo mientras el led {START STOP} está encendido.

7.4 Salida de Baja Frecuencia

La señal contenida en el intervalo de tiempo elegido en [MAPA] resulta accesible en forma analógica en el interface de salida de baja frecuencia (bananas de color amarillo en el cable adaptador, ver 10.4).

7.5 Audición de Canal

Pulsando <SPEAKER> pasaremos a escuchar mediante el altavoz incorporado el canal telefónico seleccionado. Existe un control automático de volumen para que no exista dificultad en escuchar niveles de señal de canal bajos. Para desconectar basta con pulsar de nuevo <SPEAKER>.

7.6 Inicio/Paro de las Medidas

Todas las medidas relacionadas con la adquisición de eventos, tales como alarmas y errores, se activan y detienen mediante la tecla <STARTSTOP>. Así pues, para obtener resultados a través de <TOTALS>, <TRACE> o <G.821>, deberemos previamente haber activado las medidas.

El led {START STOP} está encendido mientras las medidas están activadas. Al iniciar las medidas se ponen a cero todos los contadores, y se extinguen todos los leds que hubieran retenido Alarmas/Errores por tener Lock alarms = On.

Cuando paremos las medidas pulsando de nuevo <START STOP> los resultados de las medidas quedarán congelados.

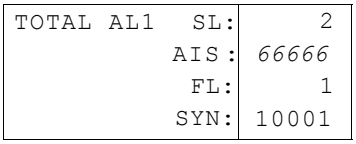
Los resultados de todas las medidas pueden consultarse no sólo al finalizar, sino también en tiempo real.

7.7 Contadores y Tasas de Error

Mediante <TOTALS> accederemos al grupo de pantallas correspondientes a los contadores de alarmas y errores, así como a las diferentes tasas de error, almacenándolos en la memoria interna del instrumento, para su consulta en pantalla o volcado a impresora. Con <NEXT PAGE> recorreremos las pantallas. Estas son:

[TOTAL AL1] Contadores de Alarmas
[TOTAL AL2] Contadores de Alarmas
[TOTAL EI] Contadores / tasas de Error
[TOTAL E2] Contador de Errores VRC
[ELAPSED TIME] Tiempo de medida transcurrido

La última pantalla contiene información relativa al tiempo transcurrido desde que se iniciaron las medidas mediante <START STOP>.

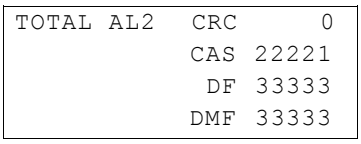


SL: Contador de perdidas de señal.

AIS: Contador de alarmas SIA (señal de indicación de alarma).

FL: Contador de pérdidas de alineamiento de trama.

SYN: Contador de pérdidas de sincronismo de secuencia en medidas de errores de bit.

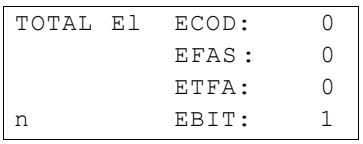


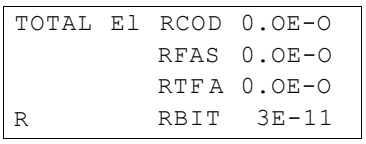
CRC: Contador de pérdidas de alineamiento de multitrama VRC.

CAS: Contador de pérdidas de alineamiento de multitrama CAS.

DF: Contador de pérdidas remotas de alineamiento de trama.

DMF: Contador de pérdidas remotas de alineamiento de multitrama.





Contador/tasa: n, R
Es el único campo modificable por el usuario dentro de la pantalla [TOTAL EI]. Para visualizar los contadores seleccionaremos **n.** Para obtener las tasas de error eligiremos **R.**

ECOD: Contador de errores de código.

EFAS: Contador de palabras erróneas de alineamiento de trama.

ETFA: Contador de bits erróneos monitorizados en la palabra de alineamiento de trama (incluyendo el bit de supervisión).

EBIT: Contador de errores de bit sobre patrón aleatorio o fijo dentro de un canal de 64Kbit/s ó Nx64Kbit/s.

RCOD: Tasa de error evaluada a partir de los errores de código.

RFAS: Tasa de error evaluada a partir de las palabras erróneas de alineamiento de trama.

RTFA: Tasa de error evaluada a partir de los bits erróneos dentro de la palabra de alineamiento de trama.

RBIT: Tasa de error evaluada a partir de los errores de bit.

```
TOTAL E2    ECRC:    0
```

ECRC: Contador de bloques erróneos VRC.

```
ELAPSED TIME

02 Days
08:12:15
```

En esta pantalla obtenemos el tiempo total de medida expresado en dias, horas, minutos y segundos. Es el tiempo acumulado desde la pulsación de <START STOP> para iniciar la medida, o desde el momento de autoarranque.

7.8 Registro de Eventos (Trazado)

Consiste en el registro de todos los errores y alarmas que se producen sobre un sistema de 2Mbit/s a lo largo del tiempo, así como los cambios en la señalización sobre un canal determinado, almacenándolos en la memoria interna del instrumento, para su consulta en pantalla o volcado a impresora.

Pulsando <TRACE> entramos en el grupo de pantallas de trazado, que recorreremos mediante <NEXT PAGE>. Son las siguientes:

[TRACE] Señalización
Alarmas SL, AIS, FL y SYN
Alarmas CRC, CAS, DF y DMF
Errores ECOD, EFAS, ETFA y EBIT
Errores CRC

Si el fichero de Trazado almacenado no fue capturado en el modo actual de trabajo, el campo TR indica "None" y el resto de campos quedan en blanco.

Si no hubiera alarmas ni errores registrados, o no hubieran transcurrido aún 5 segundos desde el inicio de las medidas, TR es 0.

A continuación se describe un ejemplo de como evolucionaría el numero de fichas en una captura real:

SUCESOS:	START	1 error de código	Aparece PAT	Desaparece PAT		
Hora:	12:51:23	12:51:28	12:51:33	12:51:38	12:52:43	12:52:48
TR:	0	1	1	2	3	3

7.8.1 Registro de Alarmas

La visualización es de tipo gráfico, mostrándose el estado de las alarmas correspondiente al tiempo en pantalla, y hacia la derecha, los estados correspondientes a 5 intervalos de 5 segundos con o sin eventos.
Los estados que se representan son:

▪▪▪▪_	: Aparición de alarma
~L	: Extinción de alarma
	: Aparición/extinción de alarma (al menos una vez)
i l f . •	: Extinción/aparición de alarma (al menos una vez)
' i	: Alarma presente
~ i > ~	: No alarma

Los intervalos de 5 segundos todavía no transcurridos aparecen en blanco sobre la pantalla.

TR:	1	**SL:** _	
nR:	1	**AIS:** _	
31/11/90		**FL:** -	
08:07:22		**SYN:**	

TR:	1098	**CRC:**	
nR:	263	**CAS:**	
03/02/91		**DF:**--	
23:14:45		**DMF:**	

Testado almacenado en la fecha y hora de la ficha

t t t estado en los 25 segs. siguientes

TR: Es el número total de fichas almacenadas hasta ese momento.

nR: Es el número de ficha correspondiente a los eventos de la fecha y hora de la pantalla actual. Seleccionando este campo, mediante < + > y <-> podremos elegir la ficha posterior y anterior con eventos, respectivamente. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado 13.2 en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

Fecha y hora: Se expresa en año/mes/dia y hora:min:seg. Nótese que la resolución temporal es de 5 segundos.

SL: Evolución de la alarma de pérdida de señal entrante.

AIS: Evolución de la alarma SIA {señal de indicación de alarma).

FL: Evolución de la alarma de pérdida de alineamiento de trama.

SYN: Evolución de la alarma de pérdida de sincronismo de secuencia en medidas de errores de bit.

CRC: Evolución de la alarma de pérdida de alineamiento de multitrama VRC.

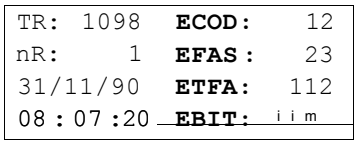
CAS: Evolución de la alarma de pérdida de alineamiento de multitrama CAS.

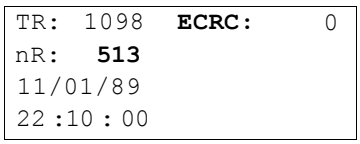
DF: Evolución de la alarma de pérdida remota de alineamiento de trama.

DMF: Evolución de la alarma de pérdida remota de alineamiento de multitrama.

Seleccionando cualquiera de los anteriores campos (SL hasta DMF), mediante < + > y <-> elegiremos la ficha siguiente o anterior más próxima a la ficha actual, con algún cambio en el tipo de alarma seleccionado. Caso de no hallar ficha alguna con el tipo de alarma pedido, nos mantendremos en la ficha actual.

7.8.2 Registro de Errores





TR: Es el número total de fichas almacenadas hasta ese momento.

nR: Es el número de ficha correspondiente a la fecha y hora de la pantalla actual. Seleccionando este campo, mediante < + > y <-> podremos elegir la ficha posterior y anterior con errores, respectivamente.

Fecha y **hora:** Se expresa en año/mes/dia y hora:min:seg. Nótese que la resolución temporal es de 5 segundos.

ECOD: Número de errores de código dentro del período de 5 segundos mostrado.

EFAS: Número de palabras erróneas de alineamiento de trama dentro del período de 5 segundos mostrado.

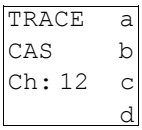
ETFA: Número de bits erróneos monitorizados en la palabra de alineamiento de trama (incluyendo el bit de supervisión), dentro del período de 5 segundos mostrado.

EBIT: Número de errores de bit sobre patrón aleatorio o fijo dentro de un canal de 64Kbit/s ó Nx64Kbit/s, para el período de 5 segundos mostrado.

ECRC: Número de bloques erróneos VRC dentro del período de 5 segundos mostrado.

Seleccionando cualquiera de los anteriores campos (ECOD a ECRC), mediante < + > y <-> elegiremos la ficha siguiente o anterior mas próxima a la ficha actual donde haya habido errores del tipo considerado.

7.8.3 Registro de Cambios de Señalización



Ch: 1 a 15, 17 a 30
Es el número del intervalo de tiempo cuya señalización asociada queremos visualizar. Puede cambiarse en cualquier momento.

a, **b,** c, **y d:** Vias de señalización del canal seleccionado.
Se representan un máximo de 16 estados, empezando por la izquierda de la pantalla. Cada cambio en al menos una via de señalización produce un nuevo estado que irá llenando la pantalla hacia la derecha. Cuando se llena la pantalla por completo, la aparición de un nuevo cambio en la señalización provoca el desplazamiento de todos los estados hacia la izquierda, perdiéndose el más antiguo.

Este registro se borra cada vez que se accede de nuevo a esta pantalla. No es necesario que {START STOP} esté encendido. No existe búsqueda selectiva.

7.9 **Análisis G.821**

Antes de iniciar un análisis G.821 deberemos elegir el tipo de errores sobre los que efectuaremos el análisis. Para ello ver el epígrafe 7.11.2.

MODO ANALIZADOR

Una vez iniciada la medida, podremos consultar los resultados en cualquier momento. Para ello pulsaremos <G.821>, lo que nos dará acceso a las pantallas siguientes, que recorreremos con <NEXT PAGE>:

[PERIOD G821 J	Período completado
[LAST G821]	Ultimo período en evaluación
[ALLG821]	Totales acumulados

Si el fichero de G.821 almacenado no fue generado en el modo actual de trabajo, el campo nR indica "Non" y el resto de campos quedan en blanco.

La pantalla [ALL G821] tiene el siguiente aspecto:

ALL G821			%
%US	0.000	%EFS	11.22
%AS	0.121	%SES	*99.99*
%ES	2.787	% DM	100.0

ALL G821			n
US	12345	EFS	12345
AS	1.2E6	SES	12
ES	2E12	DM	0

Porcentaje/valor absoluto: % / n
Es el único campo modificable por el usuario. Mediante < + > ó <-> elegimos el tipo de presentación de los resultados. Cada segundo se refresca la pantalla.

US: Segundos indisponibles.

AS: Segundos disponibles.

ES: Segundos con error.

EFS: Segundos libres de error.

SES: Segundos severamente erróneos.

MODO ANALIZADOR

DM: Minutos degradados.

Los mismos resultados anteriores en valor porcentual tienen el mismo nombre con el prefijo %.

Los campos para la pantalla [LAST G821] son los mismos que para la pantalla [ALL G821], con la excepción de nR.

LAST G821	nR	2	**%**
%US:0.000	%EFS	7.22	
%AS:100.0	%SES	3.99	
%ES:92.78	% DM	100.0	

LAST G821	nR:	2	**n**
US:	111	EFS:	23
AS:	542	SES:	12
ES:	519	DM:	0

nR: 1-99
Indica el número de período que se está evaluando en el momento actual o que se estaba evaluando en el momento de detener la medición. Los resultados del último período de medida [LAST G821] se suman a los correspondientes a todos los anteriores períodos completados para obtener los resultados globales [ALL G821], Esta operación se realiza dinámicamente, de modo que en cualquier momento podemos consultar en pantalla, además de los resultados parciales, los globales.

La pantalla [PERIOD G821] también incluye el campo nR, que en este caso nos permite, mediante la utilización de < + > y <->, acceder al período deseado, excepto aquel que está en evaluación (LAST). Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

PERIOD G821	nR	2	%
%US:0.000	%EFS	0.000	
%AS:100.0	%SES	0.000	
%ES: 0.000	% DM	0.000	

PERIOD G821	nR:	2	n
US:	0	EFS:	0
AS:	60	SES:	0
ES:	0	DM:	0

Con independencia del led {START STOP}, mientras no está completado el primer período de medida, en el campo nR de esta pantalla aparece el mensaje: Non. Al mismo tiempo, todos los restantes campos aparecen con guiones.

7.10 Funcionamiento Como Regenerador

No hay que hacer ninguna operación especial, pues la señal regenerada se halla siempre presente en el interface de salida de 2048 Kbit/s, tanto en la salida simétrica, como en la coaxial.

Operando con los interfaces simétricos podemos bloquear o permitir el paso de la telealimentación, según convenga, mediante el microinterruptor deslizante que está ubicado entre los dos conectores de tres polos en el panel frontal del instrumento.

Nota importante: En presencia de telealimentación, nunca retirar el regenerador de la ruta antes de haber conectado a la línea la entrada y salida balanceadas (en este orden) del instrumento.

Una vez establecidas las conexiones (primero los dos bornes de entrada, luego los dos de salida), y tras colocar el microinterruptor del panel de conectores del 2040 en la posición Yes, ya puede procederse a retirar el regenerador del contenedor.

Con esta precaución evitará la posibilidad de aplicar, aunque solo sea por un instante, una fuerte tensión entre la entrada y salida del 2040, debido a la compliancia de la fuente de telealimentación, que podría dañar al instrumento.

7.11 Funciones

Pulsando <FUNC> accedemos a la primera pantalla de función [Function Immediate]. Pulsando <NEXT PAGE> recorreremos las restantes.

7.11.1 Funciones de Uso Inmediato

```
Function Immediate
Backlight:          On
Audible alarms:     On
```

Backlight: Off, On
Iluminación del display (SI/NO).

Audible alarms: Off, On

Indicación acústica para las alarmas y errores (SI/NO).

7.11.2 Parámetros G.821

```
Set G821
Error source:     ETFA
DM  Threshold:    1E-6
SES Threshold:    1E-3
```

Error source: EBIT, ETFA
Fuente de errores para el análisis G.821

DM Threshold: 1 E**-6**
Tasa de error umbral para el cómputo de minutos degradados. El valor estandarizado por el CCITT es 1E-6.

SES Threshold: 1E-3
Tasa de error umbral para el cómputo de segundos severamente erróneos. El valor estandarizado por el CCITT es 1E-3.

7.11.3 Número y Duración de los Períodos

```
Set Measure Time
Measure Periods:  99
Period Duration: 1d.
```

Measure Periods: 1-99
Selección del número de períodos para análisis G.821.

Period Duration: 1m., 5m., 15m., 30m., 1h., 3h,. 6h., 12h., 1d.
Duración de cada uno de los períodos de medida.

La fijación de la duración total de la medida cuando ello sea necesario, se efectuará eligiendo el número de períodos y la duración de los mismos. Por ejemplo, si deseamos hacer una medida de 24 horas de duración, con una resolución temporal de 15 minutos, escogeremos 96 períodos de 1 5 minutos cada uno.

7.11.4 Autoarranque

```
Set AutoStart
AutoStart:          On
Start Date: 25/06/91
Start Time: 12:09:01
```

AutoStart: On, Off

Activación/Desactivación de la prestación de autoarranque.

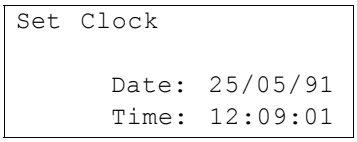
Start Date: Fecha de inicio expresada en formato día/mes/año.

Start Time: Hora de inicio expresada en formato horas:minutos:segundos.

Para cambiar la fecha y hora de inicio bastará con posicionarse sobre la pareja de dígitos que deseemos, y pulsar < + > ó <-> según convenga.

Con el instrumento encendido, una vez alcanzada la fecha y hora programadas, se iniciarán las medidas, lo cual apreciaremos por el encendido del led {START STOP}, precedido por una indicación acústica. En todo momento la tecla <START STOP> nos permite tener control sobre el paro e inicio de nuevo de las medidas.

7.11.5 Puesta en Hora

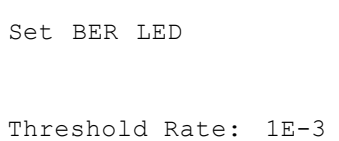


Date: Fecha expresada en formato día/mes/año.

Time: Hora expresada en formato horas:minutos:segundos.

Para cambiar la fecha u hora bastará con posicionarse sobre la pareja de dígitos que queramos modificar, y pulsar < + > ó <-> según convenga.

7.11.6 Tasa de Error Umbral



Threshold Rate: 1 E-3, 1 E-4, **1** E-5, 1 E-6
Tasa de error umbral para el indicador luminoso de superación de tasa BER>10. Sólo aplica a los errores de código.

7.11.7 Configuración Impresora

```
Set Printer

Form length:  66 lin
```

Form length: 1 8 a 84 líneas
Configura el número de líneas por página. Si el instrumento está en PRINT el cambio de este parámetro queda inhabilitado. El número de líneas por defecto es 66.

7.11.8 Configuración RS-232C

```
Set RS-232C
Rate:9600 bps
Par.:None  EOL:   CR
Handshake:   DTR/CTS
```

Los valores mostrados en pantalla son los valores por defecto. Esta pantalla permite cambiar los parámetros del interface serie RS-232C, manteniendo siempre fijo el número de bits de datos en 8, y el número de stop bits en 1. Si el instrumento está en PRINT el cambio de la configuración del canal serie está inhabilitada.

Rate: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 y 9600 baudios. Velocidad de transmisión/recepción en baudios.

Paridad: Ninguna ,impar, par.
Si existe bit de paridad, se enviará a continuación de los 8 bits de datos.

EOL: Terminadores de línea: CR (Carriage Return), CR + LF (Carriage Return + Une Feed).

Handshake: Control de flujo: Hardware DTR/CTS, Software Xon/Xoff.

8. Modo generador

8.1 Configuración

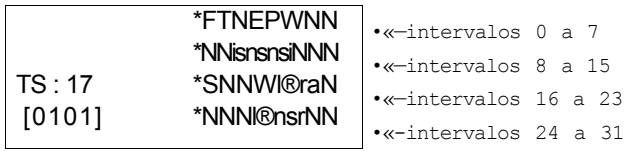
Pulse la tecla <CONFIGURE> y obtendrá la siguiente pantalla:

Code: HDB3, AMI.
Selección de código de línea.

Framing: PCM30, PCM31, PCM30 + CRC, PCM31 +CRC
Seleccionamos aquí la estructura de multitrama. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

8.2 Mapa de Intervalos

La pantalla [MAPA] se utiliza para la visualización y programación del tipo de señal presente en cada intervalo. Se accede pulsando <MAP>.



Intervalo de tiempo: 0 a 31

Es un campo sólo modificable por el instrumento.

Señalización: [abcd]
Para Framing = PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada al canal.

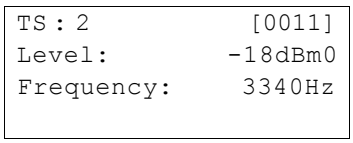
El tipo de señal contenido en el intervalo apuntado por el cursor puede cambiarse mediante las teclas < + > y <->. La pulsación posterior de la tecla <MAP> nos da acceso a la pantalla específica para el tipo de señal programado. En esa nueva pantalla es donde podremos modificar los parámetros de la señal (p.e. frecuencia, nivel).

8.2.1 Indicadores y Pantallas Asociadas

El tipo de señal de canal se expresa en [MAPA] mediante unos indicadores mnemónicos, de acuerdo con la siguiente tabla:

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLA ASOCIADA
T	Tono	Tono
N	Ruido de reposo	Ruido de reposo
E	Señal Analógica Externa	Señal Analógica Externa
F	Contiene Alineación de Trama sin VRC (sólo en Intervalo 0)	Intervalo 0
C	Contiene Alineación de Trama con VRC (sólo en Intervalo 0)	Intervalo 0
S	Contiene Alineación multitrama CAS (sólo en Intervalo 16)	Intervalo 16
P	Señal Pseudoaleatoria	Señal Pseudoaleatoria
w	Palabra fija de 8 bits	Palabra fija de 8 bits

8.3 Tono



TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA].

[abcd]: Señalización asociada al canal.
Es un campo modificable por el usuario.

Level: -60 a +10 dBmO (en pasos de 1 dB)
Nivel del tono aplicado al canal. Es un campo modificable por el usuario. Téngase en cuenta que a partir de +3dBmO se produce saturación.

Frequency: 20 a 4000 Hz (en pasos de 20 Hz)
Frecuencia del tono aplicado al canal. Es también un campo modificable por el usuario.

Para el manejo de los tres campos anteriores desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

8.4 Ruido de Reposo

Consiste en una palabra de 8 bits (si010101), donde "s" varía según una frecuencia programada.

```
TS:27          [0001]
Noise:       S1010101
Frequency:     540Hz
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA],

[abcd]: Señalización asociada al canal.
Es un campo modificable por el usuario. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

Frequency: 20 a 4000 Hz (en pasos de 20 Hz)
Frecuencia de variación del bit de signo "s". Es un campo modificable por el usuario. En el mapa por defecto, cada una de las señales de ruida tiene una frecuencia distinta.

8.5 Señal Analógica Externa

En este caso la señal de baja frecuencia aplicada al interface de entrada analógico se convierte a digital a través del CODEC, aplicándose a uno o más intervalos seleccionados. La señal analógica debe introducirse a través de las bananas de color verde del cable adaptador (ver 10.4).

```
TS: 3            [1010]
External:
     Input signal
      from CODEC
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA],

[abcd]: Señalización asociada al canal.
Es un campo modificable por el usuario. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

8.6 Intervalo 0

Cabe distinguir dos situaciones:

Framing=PCM30 ó PCM31

```
TS: 0
FAS:          10011011
SW :          11A11111
```

Framing=PCM30+CRC ó CM31+CRC

```
TS: 0
FAS:          C0011011
SW :          x1A11111
CRC:          00101111
```

FAS: Palabra de alineación de trama.
Sólo podrá modificarse el bit 1 cuando no se opera con VRC. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

SW: Palabra de supervisión de trama.
En todos los casos se puede modificar los bits 4 al 8. El bit 1 sólo si no se opera con VRC. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

CRC: Palabra de alineamiento de VRC y bits de error.
Cuando se opera con VRC, pueden modificarse los bits de indicación de error (bit 1 para las tramas 6 y 8 en la submultitrama II). Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

8.7 Intervalo 16

```
TS : 16
MFAS :        OOOOlyll
 (MFAS in frame # 12)
```

MFAS: Dentro de la palabra de alineamiento de multitrama, son modificables por el usuario los bits 5, 7 y 8. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

MFr Offset: Puede programarse la posición relativa del alineamiento de multitrama CAS respecto a la palabra de trama (para PCM30) o bien respecto al alineamiento VRC (para PCM30 + CRC).

Para PCM30 hay dos opciones: posicionar la MFAS en una trama que contiene la palabra de alineamiento de trama (FAS) o en una que contiene la palabra de supervisión (SW).

Para PCM30 + CRC se puede elegir entre 0 y 15 la posición del alineamiento de multitrama CAS relativo al alineamiento VRC.

Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

8.8 Señal Pseudoaleatoria

```
TS:18 12x64Kb [0100]
Pattern:        PRBS
Type: 2^9-1 Inverted
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA].

nnx64Kb:1 a 31
Es un campo únicamente modificable por el instrumento. Nos indica cuántos intervalos intervienen en el canal generado. En otras palabras, nos indica cuántos intervalos en [MAPA] contienen el indicativo P.

[abcd]: Señalización asociada al canal.
Es un campo modificable por el usuario. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

Type: 2*9-1 Non Invert., 2~ 11-1 Non Invert., 2*15-1 Non Invert., 2*9-1 Inverted, 2" 11-1 Inverted, 2" 1 5-1 Inverted.
Indica el tipo de secuencia pseudoaleatoria. Es un campo modificable por el usuario.

8.9 Palabra Fija de 8 Bits

```
TS : 4          [0111]
Pattern:  8 Bit Word
Selected:   11001100
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Intervalo de tiempo elegido en [MAPA].

[abcd]: Señalización asociada al canal.
Es **un** campo modificable por el usuario. Para su manejo desde remoto, consultar NOTA del apartado en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

Selected: B1 B2B3B4B5B6B7B8
Permite programar los 8 bits de la palabra a insertar en el intervalo elegido.
En este caso no aparece el indicativo NNx64Kbs, aunque hayamos seleccionado más de un intervalo conteniendo una palabra de 8 bits (W). El motivo es que disponemos de total libertad para seleccionar cualquier contenido binario en cada uno de los intervalos, con lo que, de hecho, estamos formando una palabra de N por 8 bits, todos ellos independientes.

8.10 Programación de Alarmas y Errores

Pulse la tecla <ALAR/ERR CHANGE>. Mediante <NEXT PAGE> podrá acceder alternativamente a una de las siguientes pantallas. Escoja mediante las teclas de navegación el tipo de alarma o error a insertar y a continuación selecciónelo pulsando <ENTER SELECT>. Si {ALAR/ERR INSERT} está encendido no podrá cambiarse el tipo de evento a generar. Algunos de los campos son, además, modificables por el usuario, mediante < + > o < - > .

```
ALARMS:     SL
AIS         FLFAS:1/4
FLCRC       DF
—»CAS       DMF
```

```
ERRORS: ->ECOD: Single
          EFAS :Single7
          ECRC: Contin.
          EBIT: BER E-4
```

SL

Pérdida de señal.

AIS
Señal de indicación de alarma.

FLCRC

Pérdida de alineamiento VRC.

CAS

Pérdida de alineamiento de multitrama CAS (PAMT).

FLFAS: 1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 3/8
Permite estudiar la pérdida de alineamiento de trama (PAT), pudiéndose elegir **1,** 2, 3 ó 4 palabras erróneas de cada 4, y 3 palabras erróneas de cada 8.

DF

Pérdida remota de alineamiento de trama (PRAT).

DMF
Pérdida remota de alineamiento de multitrama (PRAMT).

Todas las alarmas se generan de forma continua cuando son activadas.

ECOD: Single,BER E-3, BER **E**-4, BER E-5, BER E-6
Errores de código de línea. Puede generarse uno solo **(Single)** o según alguna de las anteriores tasas.

EFAS: Singlel, Single7, BER E-3, BER E-4, BER E-5, BER E-6
Palabra errónea de alineamiento de trama. **Single7:** Una sola vez y los 7 bits de la palabra erróneos. **Singlel:** Una sola vez y un único bit erróneo dentro de la palabra. También pueden generarse palabras erróneas según alguna de las tasas anteriores. Para este último caso sólo un bit de la palabra es erróneo.

ECRC: Single, Contin.
Consiste en enviar erróneos los 4 bits que constituyen el VRC. **Single:** Una sola submultitrama. **Contin.:** Para cada submultitrama.

EBIT: Single, BER E-3, BER E-4, BER E-5, BER E-6
Error de bit sobre secuencia pseudoaleatoria. Puede generarse uno solo **(Single)** o según alguna de las anteriores tasas. Téngase en cuenta que los errores generados no afectan a aquellos intervalos conteniendo palabras de 8 bits (W).

8.11 Inserción de Alarmas y Errores

Pulse la tecla <ALAR/ERR INSERT> y se generará la alarma/error seleccionado en 8.10, y con la modalidad elegida. El led {ALAR/ERR INSERT} quedará encendido para cualquier modalidad continua (Contin.), mientras que sólo se iluminará breves instantes si se eligió cualquier modalidad singular (Single).
Mientras este led siga encendido, no podrá cambiarse el tipo de evento a generar, ni podrá cambiarse la configuración de salida del generador.

8.12 Funciones Varias

En el modo GENERADOR, dos son las pantallas a las que tenemos acceso mediante <FUNCTION>, y que recorremos mediante < NEXTPAGE>.

8.12.1 Funciones de Uso Inmediato

```
Function Immediate
Backlight:        On
```

Backlight: On, Off

Iluminación del display (SI/NO).

8.12.2 Puesta en Hora

Ver el epígrafe 7.11.5.

9.Modo analizador/generador

9.1 Configuración

```
Input:          High Z
Code:             HDB3
Framing:     PCM31+CRC
Lock alarms:        On
```

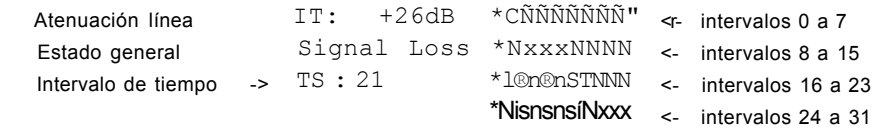
Se opera del mismo modo que para el modo ANALIZADOR (7.1), cambiando únicamente las opciones en Framing.

Framing: UNFRAMED, PCM31 +CRC
Seleccionamos aquí la estructura de la señal.
Elegiremos **UNFRAMED** cuando deseemos operar con una señal de 2Mbit/s sin trama (no estructurada). No puede operarse con estructura de multitrama CAS. Para ello está el modo GENERADOR.

9.2 Leds

Ver el apartado 7.2. Los leds {MULTIFR LOSS} y {DMF} no aplican. Los leds {FRAME LOSS}, {DF} y {EFAS} no aplican para Framing = UNFRAMED.

9.3 Mapa de Intervalos



Esta pantalla opera básicamente como [MAPA] en el modo GENERADOR (ver 8.2), permitiendo elegir el tipo de señal en cada uno de los intervalos. Además incorpora dos campos modificables por el instrumento pertenecientes al modo ANALIZADOR (ver 7.3). Atenuación de línea y estado general. En el caso Framing = **UNFRAMED** (señal sin trama), la pantalla [MAPA] presenta la misma estructura, y los 32 intervalos cambian al unísono mediante < + > y < - > .

9.3.1 Indicadores y Pantallas Asociadas

La lista de mnemónicos utilizados en este modo se reduce a la siguiente:

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLA ASOCIADA
x	Intervalo seleccionado para medida de errores	Pattern
N	Ruido de reposo	Ruido de reposo (no para UNFRAMED)
E	Señal Analógica externa	Señal Analógica externa (no para UNFRAMED)
C	Contiene Alineación de Trama con VRC (sólo en intervalo 0)	Intervalo 0 (bits de reserva=1)

No aparece el campo de señalización asociada al canal en ninguna de las pantallas asociadas ya que no existe multitrama CAS.

9.4 Ruido de Reposo

No aplica para Framing = UNFRAMED. La frecuencia de variación del signo es fija (4000 Hz). La pantalla asociada es meramente informativa y similar a la del modo Generador (Ver 8.4).

9.5 Señal Analógica Externa

Ver el apartado 8.5. No aplica para Framing = UNFRAMED.

9.6 Intervalo 0

Ver el apartado 8.6 caso PCM31+CRC. Para el caso Framing = UNFRAMED no se puede acceder a dicha pantalla. Es una pantalla meramente informativa.

9.7 Medidas Sobre Pattern

Ver el apartado 7.3.7 por ser la operativa idéntica a la del modo Analizador con la salvedad de que, en este caso, no aplica la señalización CAS.

Para la señal no estructurada (UNFRAMED) nn toma el valor 32.

9.8 Inicio/Paro de las Medidas

Ver el apartado 7.6.

9.9 Contadores y Tasas de Error

Ver el apartado 7.7. No se contabilizan los bloques erróneos VRC (ECRC).

9.10 Registro de Eventos (Trazado)

Ver los apartados 7.8, 7.8.1 y 7.8.2. No existe registro de los cambios de señalización, ni registro de:

- CRC
- CAS
- DF
- DMF
- bloques erróneos VRC (ECRC).

9.11 Análisis G.821

Ver el apartado 7.9.

9.12 Programación de Errores

Pulse la tecla <ALAR/ERR CHANGE>. En este modo únicamente pueden insertarse errores de bit.

```
ERRORS:


->EBIT:Single
```

EBIT: Single, 1 E-3, 1 E-4
Error de bit sobre señal patrón (pseudo o palabra fija). Puede generarse sólo uno **(Single)** o según las tasas 1 E-3 ó **1** E-4.

9.13 Inserción de Errores

Ver el apartado 8.11.

9.14 Funciones Varias

Para este modo, las funciones coinciden con las del modo Analizador descritas en el apartado 7.11.

La única diferencia estriba en que la pantalla [Set G821] pasa a ser meramente informativa, dado que en el modo Analizador/Generador sólo se opera con errores de bit para la evaluación G.821.

Los diferentes parámetros programados en un modo se mantienen en todos aquellos donde sean aplicables. Al apagar el equipo desaparecen los valores seleccionados por el usuario, reiniciándose el equipo con los valores por defecto.

MODO BAJA FRECUENCIA

10. Modo Baja Frecuencia

Aparte de las teclas de <POWER ON/OFF>, <MODE>, navegación y < + > <->, sólo permanecen activas <MAP>, <SPEAKER> y <FUNCTION>. Los leds de alarmas y errores no son operativos.

10.1 Tonos y Barridos de Frecuencia

Mediante <MAP> accedemos a una pantalla que combina los parámetros (nivel y frecuencia) de la señal generada, con el nivel medido de la señal entrante. A través de la pulsación de <NEXT PAGE> recorremos las dos pantallas disponibles que son:

Tono

```
Tone

Out:-19dBmO    1020Hz
Inp:-19.ldBmO
```

Barrido de frecuencia

```
Freguency Sweep:  ON
Out:-19dBm     T:3.2s
From  1020 to 3200Hz
Inp:-18.9dBmO
```

En la pantalla de barrido de frecuencia (Frequency Sweep) puede iniciarse éste colocándose sobre dicho campo pasando de **OFF** a **ON.**

Out: Permite programar varios parámetros de la señal generada.

Tono:
Nivel: -60 a +10 dBmO, en pasos de 1 dB.
Frecuencia: 300 a 3400 Hz, en pasos de 20 Hz.

Para el manejo de estos dos campos desde remoto, consultar NOTA del apartado 13.3 en el capítulo "Control remoto del ICT-2040".

Barrido de frecuencias:

Nivel: -60 a +10 dBmO, en pasos de 1 dB
Duración del barrido T: 0.8, 1.6 y 3.2 segundos
Frecuencia mínima: 300 a 3380 Hz
Frecuencia máxima: 320 a 3400 Hz (siempre superior a la mínima)

Inp: Expresa el nivel en dBmO de la señal recibida.

10.2 Audición

Podemos escuchar la señal de baja frecuencia generada simplemente pulsando la tecla <SPEAKER>. Para desconectar vuelva a pulsarla. Existe un control automático de volumen.

10.3 Funciones de Uso Inmediato

Mediante <FUNCTION> accedemos a las pantallas [Function Immediate] y [SET CLOCK], Nos permite activar la iluminación del display o poner en hora el reloj. Para detalles ver el apartado 7.11.

10.4 Cable adaptador RJ-11 a bananas

Mediante el cable adaptador RJ-11 a bananas que se suministra permite operar con canales de baja frecuencia. En un extremo se dispone de un cnector RJ-11 y en el otro de dos conjuntos de bananas. El conjunto de bananas amarillas corresponde a salidas y el verde a entradas, siendo las bananas negras las masas correspondientes.

11. Modo extracción/inserción (sólo en versiones 2040.1 y 2040.2)

11.1 Configuración

Ver el apartado 7.1.

11.2 Indicadores Luminosos de Alarmas/Errores

Ver el apartado 7.2.

11.3 Mapa de Ocupación de Canales

Ver el apartado 7.3.

11.3.1 Acceso a los Intervalos de Tiempo

Ver el apartado 7.3.1.

11.3.2 Indicadores y Pantallas Asociadas

Los 32 intervalos de tiempo están representados mediante 4 filas x 8 caracteres de la pantalla [MAPA], Mediante una serie de indicadores (mnemónicos) se presenta el estado de cada intervalo.

Dependiendo del estado o tipo de señal presente en el intervalo, la pulsación de <MAP> permite acceder a una pantalla atendiendo a la siguiente tabla:

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLAS
•	Canal vacante	Analógica
•	Canal ocupado	Analógica
F(f)	Contiene o no alineación de trama normal(sólo en intervalo 0)	Intervalo 0
C(c)	Contiene o no alineación de trama VRC (sólo en intervalo 0)	Intervalo 0

MNEMONICO	DESCRIPCION	PANTALLAS
S(s)	Contiene o no alineación multitrama CAS (sólo en intervalo 16)	Intervalo 1 6
x	Intervalo seleccionado para Extracción/Inserción	Inserción de Señal
?	Imposible dar información	Ninguna

NOTA: En este modo no aparece el indicador "P", ya que esta opción no incorpora la autodetección de secuencias pseudoaleatorias. Si se desea esta prestación deberemos utilizar el modo ANALIZADOR.

11.3.3 Medidas Analógicas

Ver el apartado7.3.3.

11.3.4 Medidas Sobre el Intervalo 0

Ver el apartado 7.3.5.

11.3.5 Medidas Sobre el Intervalo 16

Ver el apartado 7.3.6.

11.3.6 Intervalos para Extracción/Inserción

En la pantalla [MAPA] los intervalos sobre los que deseemos realizar una Extracción/Inserción deberán seleccionarse mediante <ENTER SELECT>. Todo intervalo seleccionado para este fin reflejará una "x" en la pantalla [MAPA], Lógicamente, para Extracción/Inserción de N intervalos habrá N "x" en el mapa.

Si el cursor está sobre un intervalo seleccionado, al pulsar de nuevo <MAP>, aparecerá una de las siguientes pantallas:

MODO EXTRACCIÓN/INSERCIÓN

```
 Señal Externa de BF              Milivatio Digital
TS : 18  2x64Kb  [0100]          TS:19  15x64Kb  [1111]
Pattern:   From CODEC            Pattern:   Digital mW
                                 Level:        + OdBmO
                                 Frequency:     1000Hz

                  Señal pseudo  (PRBS)
                TS: 18   2xG4Kb  [0100]
                Pattern:          PRBS
                Type: 2^9-1  Inverted
                Sync:             Lost
```

TS: 1 a 15, 17 a 31, 16 si hemos escogido PCM31
Informa sobre el número de intervalo de tiempo elegido.

nnx64Kb: 1 a 31
Informa sobre cuántos intervalos son Extraídos/Insertados. Si Pattern = PRBS, los intervalos seleccionados componen un canal de medida. Si el canal es de 64Kbit/s, nn = 1. Si el canal tiene 31 x64Kbit/s, nn = 31.

Señalización: [abcd]
Para Framing = PCM30 ó PCM30 + CRC indica la señalización asociada correspondiente al intervalo seleccionado.

Pattern: From CODEC, Digital mW, PRBS
Es el tipo de señal que se insertará, y que será la misma para todos los intervalos seleccionados. Deberemos siempre forzar From CODEC o Digital mW o PRBS mediante < + > <-> una vez que hayamos seleccionado el intervalo en [MAP] para Extraer/Insertar ("x" en la pantalla), en tanto no hayamos iniciado las medidas mediante <START STOP>.

From CODEC: Señal analógica externa procedente de la entrada de BF.

Digital mW: Milivatio Digital, cuadro 5/G.711 del CCITT, tono de frecuencia 1000Hz y nivel +0dBm0.

PRBS: Secuencia binaria pseudoaleatoria. Deberemos también elegir el tipo de señal pseudoaleatoria existente en el canal de Extracción/Inserción en STOP mediante < + > ó <->.

Type: 2"9-1:Non Invert., 2~11-1:Non Invert., 2"15-1:Non Invert., 2"9-1 Inverted, 2" 11-1 Inverted, 2"15-1 Inverted. En este caso, sobre el canal PRBS de Nx64Kbit/s extraído se realizarán medidas de EBIT al pasar a la situación de START, comportándose de idéntica manera que en el Modo Analizador.

Sync: Found, Lost
Es un campo sólo modificable por el instrumento que indica: **Found,** que existe sincronización con la secuencia pseudo recibida; o bien **Lost,** cuando se ha perdido el sincronismo de secuencia. Sólo es operativo mientras el led {START STOP} está encendido.

11.4 Salida de Baja Frecuencia

Ver el apartado 7.4.

11.5 Audición de Canal

Ver el apartado 7.5.

11.6 Inicio/Paro de las Medidas

Ver el apartado 7.6.

11.7 Contadores y Tasas de Error

Ver el apartado 7.7.

11.8 Registro de Eventos (Trazado)

Ver apartados 7.8, 7.8.1, 7.8.2, y 7.8.3.

11.9 Análisis G.821

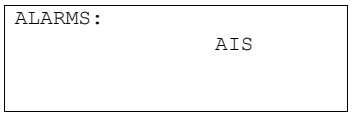
Ver el apartado 7.9.

11.10 Señal en el Interface de Salida

La señal de entrada, una vez extraídos e insertados los intervalos seleccionados, es presentada en el interface de salida de 2048Kbit/s, tanto en la salida simétrica como en la coaxial. Si la estructura de trama seleccionada es PCM30 + CRC ó PCM31 +CRC, los bits de VRC son recalculados e insertados. De esta manera, la señal de salida estará libre de errores de código y errores de VRC.

11.11 Programación de Alarmas

Pulse la tecla < ALAR/ERR CHANGE>. Escoja, mediante las teclas de navegación, el tipo de alarma a insertar, y a continuación, selecciónelo pulsando < ENTER SELECT>. Si {ALAR/ERR INSERT} está encendido, no podrá cambiarse el tipo de evento a generar.



SL

Pérdida de señal.

AIS

Señal de indicación de alarma.

11.12 Inserción de Alarmas

Pulse la tecla <ALARR/ERR INSERT> y se generará la alarma seleccionada en. El led <ALAR/ERR INSERT> se encenderá. Mientras este led siga encendido, no podrá cambiarse el tipo de alarma a generar.

11.13 Funciones

Ver apartados 7.11 y 7.11.1 a 7.11.8.

12. Impresión de resultados

El 2040 tiene la capacidad de almacenar los resultados de las medidas efectuadas en Start en los modos Analizador, Analizador/Generador y Extracción/Inserción. Estos resultados van acumulándose en tres ficheros internos que son el de Trazado, el de Totales y el de G.821. Dado que sólo hay un grupo de tres ficheros que sirve para los tres modos, los resultados almacenados en dichos ficheros tendrán validez para uno solo de los modos, pero no para los tres a la vez. La evolución de los resultados puede consultarse en tiempo real o bien una vez la medida ha finalizado (en STOP).

Apagando el equipo y encendiéndolo posteriormente, podemos seguir consultando los resultados almacenados en la última medida efectuada, ya que éstos son almacenados de forma no volátil por el equipo.

Adicionalmente el equipo dispone de la facilidad de impresión de resultados en una impresora externa conectada al puerto RS232C disponible en el panel posterior del instrumento.

12.1 Configuración del Equipo previa a la Impresión de Resultados

Hay dos tipos de parámetros a programar antes de imprimir por primera vez. Debido a que el canal de impresión tiene como soporte un canal serie, hay que configurar adecuadamente, en el ICT-2040 y en la impresora utilizada, los parámetros de transmisión de dicho canal. En concreto deberemos configurar lo siguiente:

-Velocidad de transmisión: En general suele escogerse la máxima velocidad común al instrumento **e** impresora.

-Paridad: Elegir paridad par o impar siempre y cuando la impresora lo contemple.

-Protocolo de control: Existen dos posibilidades contempladas por el 2040: protocolo hardware (DTR/CTS) o protocolo software (Xon/Xoff). En el primer caso se utilizan los pins del conector mencionados para

controlar el flujo de datos entre los dos equipos, mientras que en el caso de protocolo Xon/Xoff, los equipos controlan mutuamente sus flujos usando dos caracteres que son enviados y reconocidos por ambos. Escoger preferentemente protocolo hardware si la impresora lo soporta, aunque la desventaja del método es que se requiere un conocimiento mas profundo de la definición de pins según la norma RS232, y debe utilizarse un cable que conecte adecuadamente los pins de ambos equipos. La ventaja fundamental del protocolo software es que funciona con una unión entre equipos de sólo tres hilos: masa, TXD de uno conectado a RXD del otro y viceversa.

Los tres parámetros mencionados pueden ser modificados en la pantalla [Set RS-232C] dentro del menú FUNCTION. Es importante indicar que no podrá cambiarse ninguno de ellos si PRINT está activado.

El segundo tipo de parámetros a configurar hace referencia al formato de la impresión y a los delimitadores de línea transmitida. Deberemos configurar:

-Delimitador de línea (EOL): Podremos escoger entre enviar un retorno de carro (CR) y un avance de línea (LF) al final de cada línea transmitida, o bien sólo un retorno de carro (CR). En cualquiera de los dos casos será imprescindible escoger en la impresora el sistema de delimitador adecuado. Si hemos optado por CR + LF la impresora no deberá añadir un LF adicional al detectar un CR en el flujo entrante, y si hemos optado por un solo CR, deberemos verificar que la impresora tiene disponible la opción de autoinserción de LF, y activarla.

-Formato de página: Determina el número de líneas que se imprimirán en cada página. Para el típico papel continuo de 11 pulgadas el número de líneas es 66. Para otras longitudes de papel, escoja el número de líneas adecuado. En general, suele cumplirse en la mayoría de impresoras la relación 6 líneas por pulgada.

Cuando el 2040 haya enviado el número de líneas seleccionado, se enviará a la impresora un avance de página (FF) y se continuará imprimiendo al principio de la nueva página.

El delimitador de línea se modifica en la pantalla [Set RS-232C] dentro del menú FUNCTION. El formato de página se modifica en la pantalla [Set Printer] dentro del menú FUNCTION. De nuevo hay que mencionar que ambos parámetros no podrán ser modificados con PRINT activo.

12.2 Inicio de Impresión

Una vez la configuración previa ha sido efectuada podremos proceder a imprimir la información disponible. Existen varias posibilidades:

-Caso A: No existe información disponible y estamos en STOP. Es el caso más improbable, y sólo sucederá cuando el equipo nunca haya estado en START, o bien cuando la información almacenada sea incorrecta (datos en la RAM de almacenamiento corruptos). Ambas condiciones son equivalentes a nivel funcional, y la única causa que puede provocarlas es que la batería haya quedado exhausta después del apagado del equipo y de un largo período sin recarga. En este caso, al pulsar <PRINT> el equipo quedará en ese estado, pero no enviará ninguna información, ya que no la tiene disponible. Al pulsar de nuevo <PRINT>, su led asociado se apagará. Si mientras estamos con PRINT activado (PRINT ON) pulsamos START, se aplicarán las condiciones del caso C, que se explica a continuación, con la única salvedad de que no existirá ningún mensaje anterior a la información de medida.

-Caso B: Existe información disponible y estamos en STOP. La información disponible a la que hacemos referencia es el resultado de una medida previamente efectuada incluso habiendo apagado el equipo y encendiéndolo de nuevo. En este caso, se imprimirá una cabecera de listado, las fichas de trazado contenidas en su fichero, los períodos de G.821 existentes ordenados temporalmente, y una cola de listado donde se obtendrán los datos totalizados de alarmas,

errores y G.821. Si se pulsa <START STOP> mientras se está imprimiendo el buffer antiguo, aparece un mensaje en la impresora indicando que el buffer anterior va a ser borrado, se avanza hasta nueva página, y se inicia un nuevo listado tal y como se describe a continuación en el caso C.

-Caso C: Estamos en START y pulsamos < PRINT>. En este caso, se imprimirá la cabecera de listado, la ficha 0 de Trazado (contiene la información instantánea capturada en el momento de START), las fichas de Trazado y los períodos G.821 capturados antes de PRINT, y a continuación el 2040 quedará a la espera de la generación de nuevos eventos en la señal que produzcan nuevas fichas de trazado para imprimirlas acto seguido, o bien enviar las nuevas fichas correspondientes a nuevos períodos de medida de G.821 cuando estos hayan sido completados. Se imprimirá una cola de listado cuando se produzca la condición de STOP con independencia de que ésta proceda de una manipulación de dicha tecla por parte del usuario, un comando remoto de STOP, o bien porque haya finalizado el tiempo de medida programado previo al START.

Sólo hay una excepción en este caso, que se produce cuando activamos PRINT una vez el número de fichas de Trazado es mayor de 12. En este caso, tras la cabecera de listado, se imprimirán los períodos G.821 ya finalizados, y las fichas de trazado que aparezcan después de la activación de PRINT. Las fichas de Trazado acumuladas y no impresas se enviarán a la impresora despues de la cola de listado, al producirse STOP. Esta variante se ha introducido ya que, a pesar de que el número máximo de fichas del fichero de trazado está acotado, las fichas que se producen después del desbordamiento del mismo son enviadas a la impresora con una numeración correlativa a las que permanecen almacenadas, y por tanto con START y PRINT activos todos los eventos quedan registrados en el papel.

La información suministrada en la cabecera contiene la fecha y hora del momento de START, el modo en que se capturó el buffer (Analizador, Analizador/Generador o Extracción/Inserción), la fuente de los errores para la estadística G.821 (ETFA o EBIT en Analizador y Extracción/Inserción, EBIT en Analizador/Generador), el número de

períodos y su duración para dicha estadística, y el número de intervalos de tiempo seleccionados (Nx64Kb).

Cabeceras típicas serían:

```
Start Date: 14/03/92 start Time: 13:02:49    Mode: ANALYZER       G821 Source:
Period Duration: 1m.   Measure Periods: 14    Number of Selected Ts:   0


Start Date: 14/03/92 Start Time: 13:14:14    Mode: ANAL/GEN       G821 Source:
Period Duration: 1m.   Measure Periods:  3    Number of Selected Ts:   1


Start Date: 14/03/92 Start Time: 15:14:14    Mode: DROP/INSERT    G821 Source:
Period Duration: 1d.   Measure Periods: 99    Number of Selected Ts:   8
```

La información, contenida en las fichas de trazado, es la misma de que se dispone en las pantallas correspondientes de dicha función en el equipo, pero el formato de presentación de las alarmas es diferente, debido a el uso de caracteres estrictamente ASCII. Esto es debido a la universalidad de dicho conjunto de caracteres, que permiten el uso de cualquier impresora. El significado de los dos dígitos con los que se codifica cualquier alarma en las fichas es el siguiente: el primer dígito indica el estado de la alarma en el instante final de la ficha (1 indica alarma, 0 ausencia de ella), mientras que el segundo dígito indica que se ha producido al menos una alarma durante el tiempo de ficha (expresado de otra forma, que al menos ha habido una transición del estado de no-alarma al estado alarma). Los cuatro estados posibles y su significado se exponen a continuación:

00: al final de la ficha no había alarma, y no se han producido transiciones de dicha alarma durante el tiempo de la ficha.

01: al final de la ficha no había alarma, y se han producido transiciones de alarma durante el tiempo de la ficha.

10: al final de la ficha había alarma, y no se han producido transiciones de alarma durante el tiempo de la ficha.

11: al final de la ficha había alarma, y además se han producido transiciones en dicha alarma durante el tiempo de la ficha.

La numeración sigue a la de las fichas almacenadas, hasta que se produce desbordamiento, siguiendo a partir de ese punto la numeración de forma correlativa. En el caso de Analizador/Generador, los datos que no aparecen en las pantallas de trazado (debido a que no se miden) aparecen con guiones en el listado. La cabecera de ficha aparece cuando se imprime la primera, después de la aparición de un período G.821, al inicio de página y si cambian los valores día-mes-año.

La información, contenida en las fichas de períodos de G.821, es la misma de que se dispone en las pantallas correspondientes de dicha función en el equipo. Los resultados se expresan en forma absoluta y porcentual simultáneamente.

La información suministrada en Totales contiene la fecha y hora del momento de STOP, los datos correspondientes a las pantallas de dicha función, en forma absoluta y tasa simultáneamente, y los resultados totales de la estadística G.821 (con igual formato al de los períodos).

A continuación se muestran ejemplos de listados que cubren una buena parte de los casos posibles.

Un ejemplo de listado del caso C, con PRINT activo después de 12 fichas de trazado (en este caso concreto habían en el buffer 50 fichas al iniciar la impresión), sería:

IMPRESIÓN DE RESULTADOS

ICT-2040 TRACE 6 G821 REPORT Page

Start Date: 14/03/92 Start Time: 13:02:49 Mode: ANALYZER G821 Source:
Period Duration: Im. Measure Periods: 14 Number of Selected Ts: 0

PERIOD G821: 1 US 0 EFS 40 AS: 60 ES: 20 SES: 16 DM: 0
«US: 0.000 «EFS: 66.66 ÍAS: 100.0 %ES:33..33 •SES: 26.66 %DM: 0.000

PERIOD G821: 10 US 0 EFS 40 AS: 60 ES: 20 SES: 0 DM: 1
•US: 0.000 »EFS: 66.66 «AS: 100.0 %ES:33..33 «SES: 0.000 %DM: 100.0

Date: 14/03/92

Time	nR	SL	AIS	FL	SYN	CRC	CAS	DF	DMF	ECRC	ECOD	EFAS	ETFA	EBIT
13:12:49	51	00	00	00	00	00	00	00	00	0	0	0	0	0
13:13:14	52	11	00	00	00	00	00	00	00	0	1	1	4	0
13:13:19	53	00	00	01	00	00	01	00	00	0	1	2	10	0

PERIOD G821: 12 US: 0 EFS: 40 AS: 60 ES: 20 SES: 0 DM: 1
iUS:0.000 ÍEFS:66.66 »AS:100.0 %ES:33.33 %SES:0.000 %DM:100.0

Date: 14/03/92

Time	nR	SL	AIS	FL	SYN	CRC	CAS	DF	DMF	ECRC	ECOD	EFAS	ETFA	EBIT
13:15:29	70	11	00	01	00	00	01	00	00	0	1	7	27	0
13:15:34	71	01	00	11	00	00	11	00	00	0	9	26	100	0

IMPRESIÓN DE RESULTADOS

```
ICT-2040                TRACE S G821 REPORT                                  Page      2

Stop Date: 14/03/92 Stop Time: 13:16:02   Elapsed Days: 00 Elapsed Time: 00:13:13

ALL ALARMS:

   SL:      16    AIS:       0     FL:      15     SYN:       0    CRC:       0    CAS:      15
   DF:       2    DMF:       0

ALL ERRORS:

ECOD:      17   EFAS:     696   ETFA:     831    EBIT:       0   ECRC:       0

MEAN ERROR RATE:

RCOD:6.5E-8   RFAS:1.9E-4   RTFA:2.0E-4    RBIT:0.0E-0

ALL G821:

   US:       0    EFS:      94     AS:     134      ES:      40    SES:      16     DM:       1
  %US:  0.000   %EFS:  70.14    %AS:  100.0      »ES:  29.85   «SES:  11.94    «DM:  44.77


ICT-2040                TRACE S G821 REPORT                                  Page

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!  PRINTING RECORDS   STORED BEFORE PRINT  !!!!!!!!!!!!!!!!

Date:  14/03/92
   Time       nR      SL AIS   FL SYN CRC CAS   DF DMF     ECRC   ECOD   EFAS   ETFA   EBIT

13:02:49       0      00 00   00   00   00   00   00   00        0      0    123    123      0
13:03:14       1      00 00   00   00   00   00   00   00        0      0    140    140      0



13:12:09              00 00       00             00                    140    140
13:12:44              00 00       00             00                    140    140
```

IMPRESION DE RESULTADOS

Un ejemplo de listado correspondiente al caso B, sería el siguiente (los datos a imprimir coinciden con los del ejemplo anterior):

```
                        TRACE S G821 REPORT                                  Page

Start Date: 14/03/92 Start Time: 13:02:49   Mode: ABALYZER      G821 Source: ETFA
Period Duration: lm.   Measure Periods: 14   Number of Selected Ts:   0


Date: 14/03/92
  Time       nR      SL AIS   FL SYN CRC CAS   DF DMF     ECRC   ECOD   EFAS   ETFA   EBIT
-------------------------------------------------------------------------------------------
13:02: 49     0    00   00   00   00   00   00   00   00       0      0    123    123      0
13:03: 14     1    00   00   00   00   00   00   00   00       0      0    140    140      0



13:12: 09    49    00   00   00   00   00   00   00   00       0      0    140    140      0
13:12: 44    50    00   00   00   00   00   00   00   00       0      0    140    140      0
ICT-2040                TRACE & G821. REPORT                                 Page     2

Date: 14/03/92
  Time       nR      SL AIS   FL SYN CRC CAS   DF DMF     ECRC   ECOD   EFAS   ETFA   EBIT
-------------------------------------------------------------------------------------------
13:12: 49    51    00   00   00   00   00   00   00   00       0      0      0      0      0
13:13: 14    52    11   00   00   00   00   00   00   00       0      1      1      4      0
13:13: 19    53    00   00   01   00   00   01   00   00       0      1      2     10      0



13:15: 29    70    11   00   01   00   00   01   00   00       0      1      7     27      0
13:15: 34    71    01   00   11   00   00   11   00   00       0      9     26    100      0

PERIOD G821:  1   US:    0   EFS:   40   AS:   60   ES:   20   SES:   16   DM:    0
                  «US:0.000   »EFS:66.66   %AS:100.0 %ES:33.33 »SES:26.66 ¡sDM:0.000



PERIOD G821: 10   US:    0   EFS:   40   AS:   60   ES:   20   SES:    0   DM:    1
                  %US:0.000   %EFS:66.66   %AS:100.0 %ES:33.33 %SES:0.000 %DM:100.0



PERIOD G821: 12   US:    0   EFS:   40   AS:   60   ES:   20   SES:    0   DM:    1
                  »US:0.000   %EFS:66.66   ?AS:100.0 »ES:33.33 %SES:0.000 ?DM:100.0
```

IMPRESIÓN DE RESULTADOS

```
ICT-2040              TRACE S G821 REPORT                              Page     3

Stop Date: 14/03/92 stop Time: 13:16:02   Elapsed Days: 00 Elapsed Time: 00:13:13

ALL ALARMS:
-----------------------------------------------------------------------------
   SL:     16   AIS:      0    FL:     15    SYN:      0   CRC:      0   CAS :    15
   DF:      2   DMF:      0

ALL ERRORS:
-----------------------------------------------------------------------------
ECOD:     17  EFAS:    696  ETFA:    831   EBIT:      0  ECRC :     0

MEAN ERROR :RATE:
-----------------------------------------------------------------------------
RCOD:6.5E-8   RFAS: 1.9E-4   RTFA: 2.0E-4    RBIT: O.OE-O

ALL G821:
-----------------------------------------------------------------------------
   US:      0   EFS:     94    AS :    134     ES:     40   SES:     16    DM:      1
 «US:  0.000  %EFS::  70.14  %AS :  100.0     «ES:  29.85  «SES:  11.94   «DM:  44 .77
```

Un ejemplo de listado correspondiente al caso B pulsando START mientras todavía se está imprimiendo sería el siguiente (los datos a imprimir coinciden con los del ejemplo anterior):

```
ICT-2040              TRACE S G821 REPORT                              Page

Start Date: 14/03/92 start Time: 13:02:49   Mode: ANALYZER      G821 Source:
Period Duration: lm.   Measure Periods: 14    Number of Selected Ts:   0



Date:  14/03/92
  Time       nR      SL AIS   FL SYN CRC CAS   DF DMF     ECRC   ECOD   EFAS   ETFA   EBIT

13:02:49      0    00   00   00   00   00   00   00   00        0      0    123    123      0
13:03:14      1    00   00   00   00   00   00   00   00        0      0    140    140      0


                   00   00   00   00   00   00   00   00

                          RECORD  BUFFER  OVERWRITTEN
```

IMPRESIÓN DE RESULTADOS

TRACE & G821 REPORT Page

Start Date: 15/03/92 Start Time: 13:06:23 Mode: ANALYZER G821 Source:
Period Duration: 5m. Measure Periods: 1 Number of Selected Ts: 1

Date: 15/03/92

Time	nR	SL	AIS	FL	SYN	CRC	CAS	DF	DMF	ECRC	ECOD	EFAS	ETFA	EBIT
13;: 06 : 23	0	00	00	00	00	00	00	00	00	0	0	0	0	0
13:: 06 : 43	1	00	00	00	00	oo	00	00	00	0	0	0	0	91
13:: 06 : 4 8	2	00	00	00	00	00	00	00	00	0	0	0	0	321
13:: 06 : 53	3	00	00	00	00	00	00	00	00	0	0	0	0	127
13 : 07 : 28	4	00	00	00	00	00	00	00	00	0	782	13	28	56
13:: 07: 33	5	00	00	00	00	00	00	00	00	0	1154	176	384	639
13:: 07: 38	6	00	00	00	00	00	00	00	00	o	1337	186	385	629
13:; 07 ; 43	7	00	00	00	oo	00	00	00	00	o	1301	188	405	641
13:: 07 : 4 8	8	00	00	00	00	00	00	00	00	0	1114	175	378	639
13: 07:: 53	9	00	00	00	00	00	00	00	00	0	1304	174	392	644
13:: 07 : 58	10	00	00	00	00	00	00	00	00	0	1284	180	382	642
13: 08:: 03	11	00	00	00	oo	00	00	00	00	o	1071	175	383	645
13:: 08 : 08	12	00	00	00	00	00	00	00	00	o	1388	186	393	639
13:: 08 : 13	13	00	00	00	00	00	oo	00	00	o	1132	182	379	661
13:: 08 : 18	14	00	00	00	oo	00	00	00	00	o	2278	39	87	149
13 ; 09;: 13	15	00	00	00	00	00	11	00	00	0	o	0	o	o

PERIOD G821: US: 46 EFS: 243 AS: 254 ES: 11 SES: 0 DM: 2
?US:15.33 «EFS:95.66 %AS:84.66 iES:4.330 %SES:0.000 íDM:47.24

Stop Date: 15/03/92 Stop Time: 13:11:23 Elapsed Days: 00 Elapsed Time: 00:05:00

ALL ALARMS:

SL: 0 AIS: 0 FL: 0 SYN: 0 CRC: 0 CAS: 1
DF: 0 DMF: 0

ALL ERRORS:

ECOD: 95145 EFAS: 1674 ETFA: 3596 EBIT: 6523 ECRC: 0

MEAN ERROR RATE:

RCOD:1.5E-4 RFAS:1.9E-4 RTFA:3.7E-4 RBIT:3.3E-4

ALL G821:

US: 46 EFS: 243 AS: 254 ES: 11 SES:
tus: 15.33 »EFS: 95.66 %AS: 84.6 %ES: 4.330 %SES: 0.000 %DM: 47.24

Sf»

13. Control remoto del ICT-2040.

13.1 Terminal Remoto

El ICT-2040 puede ser controlado desde un terminal remoto en cualquiera de sus modos de trabajo. En funcionamiento remoto, terminal e instrumento se comportan como una única identidad. Ello significa que podemos manejar el instrumento tanto desde su propio teclado como desde el del terminal, apareciendo en las pantallas de instrumento y terminal la misma información. Los leds aparecen en el terminal debajo de la simulación de pantalla del 2040.

Debe destacarse que el funcionamiento remoto no es una aplicación del ICT-2040, sino una extensión del mismo. Por ello, el manejo desde remoto es idéntico al manejo sobre el Instrumento.

13.2 Cómo Iniciar y Finalizar el Modo Remoto

Antes de establecer cualquier comunicación es imprescindible que el instrumento y el terminal remoto tengan la misma configuración para el canal de comunicaciones (RS-232C en el ICT-2040). Los parámetros a programar en la pantalla [Set RS-232C] en el menú Function son:

-Baud Rate: velocidad de transmisión/recepción en bits por segundo, desde 110 a 9600.

-Paridad: ninguna, par e impar.

-Handshake: protocolo de comunicaciones software, Xon/Xoff, o protocolo de comunicaciones Hardware, líneas DTR/CTS (Data Terminal Ready/Clear To Send).

Una vez ajustado el canal de comunicaciones presione <MODE>. De esta manera pasará a la pantalla de cambio de modo y quedará preparado para pasar al "Modo Remoto".

Desde el teclado del terminal remoto envíe la secuencia de entrada descrita en el siguiente apartado. Si la secuencia es correcta ya podrá manejar el instrumento desde el terminal remoto y seguir con las operaciones que desee. Cabe destacar que el paso a remoto no cambiará ninguna configuración del instrumento, aunque se deba pasar por la pantalla de cambio de modo.

Para salir del "Modo Remoto" sólo es necesario enviar desde el terminal la secuencia de salida descrita posteriormente.

13.3 Terminales y Secuencias Aceptadas

Terminales soportados:

- ANSI
- VT220

Existen 3 tipos de secuencias aceptadas en modo remoto:

- ANSI escape: son utilizadas para el posicionamiento del cursor y funciones gráficas de la pantalla. Son secuencias generadas por el ICT-2040 y aceptadas por el terminal:

  - ESC[x,yH : posicionamiento del cursor
  - ESC[5m : blink on
  - ESC[7m : vídeo inverso
  - ESC[Om : atributos gráficos Off

- Inicio y final de funcionamiento remoto. Son secuencias generadas desde el terminal y aceptadas por el ICT-2040. Es imprescindible que las cadenas de caracteres sean las descritas. Cualquier diferencia en espacios, cambio de mayúsculas a minúsculas o viceversa, no será aceptada:

  - ESCIGo RemoteENTER
  - ESCIGo LocalENTER

- Simulación de teclas. Son secuencias generadas desde el terminal remoto y aceptadas por el ICT-2040. Al igual que las secuencias anteriores, la sintaxis ha de ser correcta:

Tecla equivalente	Secuencia	Tecla equivalente	Secuencia
< ALAR/ERR CHANGE>	A	<FUNCTION>	F
<ALAR/ERR INSERT>	I	<G.821 >	G
<CONFIGURE>	C	< MAP>	M
cCURSOR DOWN>	D	<MODE>	0
< CURSOR DOWN>	ESC[B	<NEXTPAGE>	N
< CURSOR L£FT>	ESC[D	< PRINT>	P
<CURSOR LEFT>	L	<SPEAKER>	V
< CURSOR RIGHT>	ESC[C	<START STOP>	S
<CURSOR RIGHT>	R	<TOTALS>	T
< CURSORUP>	ESC[A	<TRACE>	B
< CURSORUP>	U	< + >	+
<ENTER SELECT>	ENTER	< - >	.

NOTA: Para validar los cambios realizados se debe presionar la BARRA ESPACIADORA del teclado del terminal.

13.4 LEDs

Los leds del ICT-2040 son visualizados en vídeo inverso debajo de la simulación de la pantalla. Para que un led aparezca tanto en ON como en OFF debe haberse encendido al menos una vez. En tanto no se encienda quedará oculto al usuario. Una vez el led aparece, se indica su estado OFF como un caracter en blanco en vídeo inverso (cuadrado en negro), y su estado ON con una x en blanco dentro del cuadrado en negro). El orden de aparición en pantalla en una misma fila, y de izquierda a derecha es el siguiente:

LOW BAT	DC EXT	DROP & INSERT
BER> 10-N	DF	DMF
BIT	CRC	FAS
CODE	MULTIFR LOSS	FRAME LOSS
SIGNAL LOSS	AIS	ALAR/ERR INSERT
LOW FREQ	AN/GEN	GENERATOR
ANALYZER	START STOP	PRINT

13.5 Interacción REMOTE & PRINT

Desde funcionamiento remoto podemos obtener los datos del instrumento capturados y susceptibles de ser impresos, tales como TRACE, G.821, TOTALS e información sobre las características de la medida realizada.

Cuando se solicite un PRINT desde funcionamiento remoto, la visualización de la pantalla y los leds del instrumento queda inhabilitada, pero el equipo puede seguir siendo manejado desde el teclado del terminal. Una vez acabado el volcado de datos, la pantalla volverá a ser visualizada. Una acción recomendable es que redireccione el PRINT hacia un archivo de texto. De esta forma podrá disponer de todos los datos en el momento en que lo desee y no perderá ninguna información.

13.6 Control remoto por medio de un cable serie

El control remoto del equipo ICT 2040 puede realizarse a través de un cable serie directo. La única condición requerida es que la longitud de dicho cable no sea mayor de 10 o 15 metros (por razones de atenuación).

Debido a las características del interface serie del instrumento, el cable debe disponer de un conector macho de 9 pins. En el otro extremo puede usarse un conector de 9 o 25 pins de acuerdo con los requerimientos del PC utilizado. La tabla de conexiones en ambos casos es la siguiente:

CONTROL REMOTO

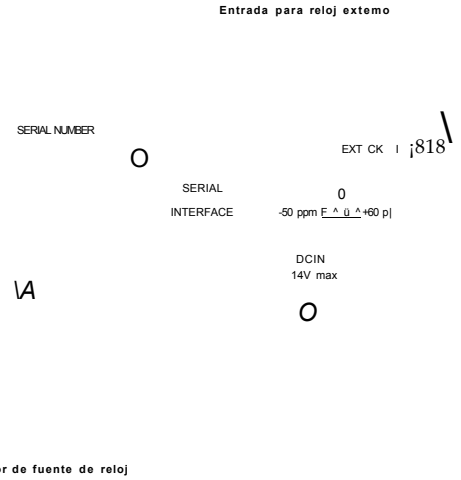
ICT-2040	PC
9 PINS	9 PINS
1	7
2	3
3	2
4	8
5	5
6	7
7	1,6
8	4

ICT-2040	PC
9 PINS	25 PINS
1	4
2	2
3	3
4	5
5	7
6	4
7	6,8
8	20

14. Selección de la fuente de reloj (sólo 2040.2)

El equipo ICT-2040 en su versión ICT-2040.2, incorpora la posibilidad de seleccionar la fuente de reloj para el generador entre tres alternativas: interno (del propio equipo), externo (cuando se dispone de una señal de reloj externa) o recuperado (cuando se recupera el reloj de una señal externa de información) .

Para trabajar con esta nueva opción, el equipo dispone de un selector de fuente de reloj en su panel posterior, como muestra la figura siguiente:



El selector de fuente de reloj, situado en la parte izquierda del panel, tiene las posiciones siguientes:

Posición izquierda (EXT CK): selección de reloj externo. La entrada de este reloj está situada en la parte superior derecha del panel y rotulada **EXT CK IN**

Posición central (REC CK): selección de reloj recuperado

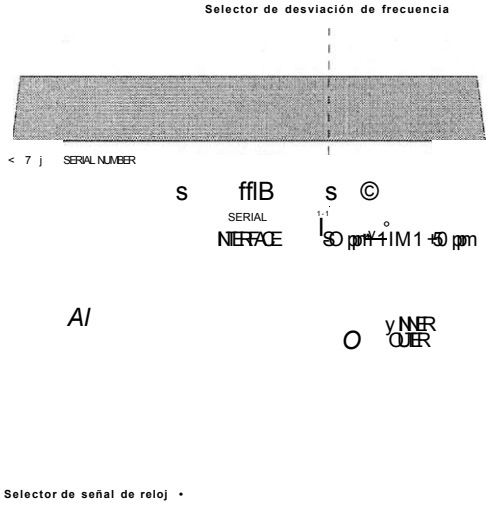
Posición derecha (INT CK): selección de reloj interno

DESVIACIÓN DE FRECUENCIA

15. Desviación de frecuencia (sólo 2040.2)

El equipo ICT-2040 en su versión ICT-2040.2 incorpora la posibilidad de generar señales desviadas en frecuencia ±50 ppm (±102.4 Hz respecto a 2048 kHz).

Para trabajar con esta nueva opción el equipo dispone en su panel posterior del selector de desviación de frecuencia, como muestra la figura siguiente:



El selector de desviación de frecuencia, situado a la derecha del panel posterior, solamente es operativo si se ha seleccionado la posición **INT CK** del selector de señal de reloj, y tiene las posiciones siguientes:

- **Posición izquierda (-50 ppm):** desviación de frecuencia de menos 50 partes por millón (frecuencia resultante: 2.047.898 Hz)
- **Posición central (0):** desviación de frecuencia cero
- **Posición derecha (+ 50 ppm):** desviación de frecuencia de más 50 partes por millón (frecuencia resultante: 2.048.102 Hz)

16. Aplicaciones típicas

16.1 introducción

Se describen a continuación varias de las posibles aplicaciones del ICT-2040. El usuario de este instrumento sin duda hallará en poco tiempo muchísimas más.

Primeramente se revisan varias de las características de los sistemas de 2 Mbit/s, así como algunos conceptos de medida de gran utilidad.

16.2 Estructuras de Trama de la Señal de 2 Mbit/s sin VRC

16.2.1 Señalización Asociada al Canal

La señal de 2 Mbit/s que habitualmente nos encontramos tiene la estructura que se refleja en la figura 1. Cada trama (frame) consta de 32 intervalos (time slots). Cada intervalo contiene 8 bits. Ello da un total de 256 bits por trama. Al transmitirse 8000 tramas por segundo, se obtiene que la velocidad binaria de la señal es 2048000 bit/s (8000 x 256).

El intervalo 0 se reserva para la sincronización de trama, de modo que en una trama viaja la señal de alineamiento de trama (FAS) y en la siguiente la señal de supervisión de trama (SW), que contiene la alarma distante de trama y varios bits libres para uso nacional.

El intervalo 16 transporta habitualmente la señalización. Si la señalización es asociada a canal (CAS), presenta la estructura que se refleja en la figura 1, donde vemos que a cada canal corresponden 4 bits, denominados a, b, c y d, de los cuales son usados habitualmente solo los bits a y b. El valor que suelen tener en estado de reposo es como sigue: a=0, b=1, c=0y d=1.

Cuando operemos con este tipo de trama, eligiremos Multifr.= PCM30 en la pantalla que aparece al pulsar <CONFIGURE>. Este caso es el que nos encontraremos en los MICs con señalización E y M, o por corriente continua, que es la señalización procedente de las centrales electromecánicas.

16.2.2 Señalización por Canal Común

Cuando el intervalo 16 transporta señalización por canal común n.7, los bits a, b, c y d para cada canal, así como la palabra de alineamiento de multitrama (MFAS), desaparecen, convirtiéndose en un flujo continuo de datos a 64 Kbit/s con protocolo HDLC.

Este tipo de señalización es la que originan las centrales digitales para su interconexión, o para su conexión a las unidades remotas de abonado (URAs ó RSSs). Dada la gran capacidad de envió de señalización que ofrece este sistema, es frecuente que un único flujo de 64 Kbit/s contenido en un 2 Mbit/s transporte la señalización de un gran número de enlaces de 2 Mbit/s. De este modo dispondremos de muchos intervalos 16 vacantes para transportar señal de voz o datos, como en cualquiera de los restantes 30 canales. Convenimos en denominar canal 31 al nuevo canal resultante.

Tanto para operar con los sistemas que transportan señalización por canal común número 7, como para los que no llevan ningún tipo de señalización, deberemos elegir Multifr.= PCM31 en la pantalla de configuración del 2040 (acceso mediante la tecla <CONFIGURE>).

16.3 Estructuras de Trama de la Señal de 2 Mbit/s con VRC-4

En los dos casos anteriores veíamos el bit 1 del intervalo de tiempo 0 sin ningún uso específico. En los sistemas que implementan el procedimiento de "verificación por redundancia cíclica-4" (VRC-4) sí se utiliza el bit 1 en todas las tramas, tal como se representa en la figura 2.

Este procedimiento reduce drásticamente la probabilidad de que un sistema se enganche erróneamente con una supuesta palabra de alineamiento de trama (simulación de trama) que accidentalmente puede aparecer dentro de la señal útil, a pesar de la existencia del bit de supervisión en SW. El procedimiento VRC-4 (en inglés CRC-4) consiste en la transmisión, en posiciones fijas de la señal, de algo parecido a un "checksum" de 4 bits para cada grupo de 8 tramas (submultitrama). Si en recepción el "checksum" evaluado localmente

difiere del recibido, se infiere, al menos, un error (ECRC) en la transmisión del anterior bloque o submultitrama. Si la tasa para los errores VRC es elevada, puede deducirse que el alineamiento de trama actual no es correcto, y debe precederse a una resincronización.

Al mismo tiempo, utilizando este procedimiento, se dispone de dos bits E que informan de la existencia de bloques erróneos (submultitramas) en la dirección contraria de transmisión.

Actualmente encontramos pocos equipos de planta con el procedimiento VRC-4 activado. Sin embargo, los que no lo incorporan, son compatibles con los que sí lo hacen, al comportarse de un modo transparente frente al bit 1 del intervalo 0.

Cuando operemos con sistemas de 2 Mbit/s con el procedimiento VRC-4 activado, eligiremos Multifr.= PCM31+CRC ó PCM30+CRC, dependiendo del tipo de señalización empleado (ver el apartado 16.2).

Al operar en el modo An/Gen sólo hallaremos el modo PCM31+CRC que, a tenor de lo explicado anteriormente, es el más general de todos, permitiéndonos operar con todo tipo de estructuras de trama.

16.4 Configuración del 2040 según la Estructura de Trama

Para los modos Analyzer, Generator y Drop&Insert eligieremos los diferentes tipos de trama (Framing) para los siguientes casos:

PCM30	Señalización asociada a canal, y sin VRC-4.
PCM31	Señalización por canal común n.7, o sistema sin señalización, y siempre sin VRC-4.
PCM30+CRC	Señalización asociada a canal, y con VRC-4
PCM31+CRC	Señalización por canal común n.7, o sistema sin señalización, siempre con VRC-4.

Para el modo An/Gen:

PCM31+CRC Para todos los casos anteriores.
UNFRAMED Cuando se requiera patrón de medida sin trama.

16.5 El Interface de Entrada de Señal Digital

Es importante distinguir primeramente los dos tipos de atenuación que habitualmente presenta la señal de 2 Mbit/s sobre la que deseamos medir: atenuación de línea y atenuación del punto de prueba.

La atenuación de línea es la que introduce el cable eléctrico (habitualmente un par de cobre), variando con la raiz cuadrada de la frecuencia, y su valor máximo del orden de los 40 dB a la frecuencia de 1 Mhz (donde existe el máximo contenido espectral de la señal digital).

Por contra, la atenuación que introduce un punto de prueba de un equipo digital es de tipo resistivo, esto es, con comportamiento plano con la frecuencia, estando sus valores típicos entre 20 y 30 dB.

En los puntos de prueba la señal viene a lo sumo atenuada en 6dB según raiz cuadrada de f, atenuación a la que se le suma los 20-30dB resistivos. Ello reduce el número de situaciones de medida a las siguientes:

Terminación (Terminated)
Es aquella en que el instrumento sustituye al equipo receptor. El instrumento debe ser capaz de compensar (ecualizar) la atenuación de la línea (43dB en el caso del 2040). La conexión puede realizarse tanto sobre cable coaxial, como balanceado.

En la pantalla de configuración debe elegirse Input= Terminated.

Paso (High Z)
Permite conectar directamente el instrumento en paralelo con la línea (sea coaxial o balanceada), al ofrecer una alta impedancia. Es, no obstante, fundamental que la longitud del cable de medida sea

pequeña (menos de 2m), ya que de lo contrario, la alta impedancia del instrumento podría verse como una baja impedancia en el punto de conexión a la línea, debido a la traslación de impedancias que producen los cables cuando no existe adaptación de impedancias. El instrumento es capaz de aceptar 43dB de atenuación de línea, del mismo modo que cuando opera en Terminación. En la pantalla de configuración debe elegirse Input= High Z. Esta posición se eligirá, por ejemplo, cuando deseemos medir sobre un repartidor digital coaxial, o sobre el repartidor de rutas MIC balanceado.

Monitor
Para conectar a cualquier tipo de punto de prueba, sobre línea coaxial o balanceada, el instrumento debe ser capaz de aceptar los 6 dB de atenuación de línea, más los 20-30dB de atenuación resistiva. Esto es lo que hace el 2040 cuando en la pantalla de configuración se elige Input= Monitor, llegando a un máximo de 40 dB de atenuación resistiva.

16.6 Definiciones Utilizadas en G.821

16.6.1 Para Velocidades de Medición de 64 Kb/s

Segundo Erróneo (ES)
Es un segundo en el que ha ocurrido, al menos, un error. El inicio del intervalo de un segundo no está relacionado con la aparición del error.

ES%
Es el porcentaje de Segundos Erróneos (ES) respecto al Tiempo Disponible (AS) expresado en segundos.

Segundo Libre de Error (EFS)
Dentro del Tiempo Disponible (AS), Segundo Libre de Error es un segundo en el que no ha ocurrido error alguno. La cuenta de EFS se obtiene del siguiente modo: EFS = AS - ES.

EFS%
Es el porcentaje de Segundos Libres de Error (EFS) respecto al Tiempo Disponible (AS) expresado en segundos.

Segundo Severamente Erróneo (SES)
Es un segundo en el que la tasa de error ha excedido de 10^{A}-3, o en el que ha existido una Pérdida de Sincronismo del patrón utilizado (SYN), o una Pérdida de Alineamiento de Trama (FL), o una Señal de Indicación de Alarma (AIS), o una Ausencia de Señal (SL).

SES%
Es el porcentaje de Segundos Severamente Erróneos (SES) respecto al Tiempo Disponible (US) expresado en segundos.

Minuto Degradado (DM)
Es el intervalo de un minuto de tiempo disponible, y donde no existen segundos severamente erróneos, en el que la tasa de error ha excedido de 10^{A}-6.

DM%
Es el porcentaje de Minutos Degradados (DM) respecto al Tiempo Disponible (AS) expresado en minutos.

Tiempo Indisponible (US)
Un sistema se hace indisponible cuando se producen 10 ó más Segundos Severemente Erróneos (SES) consecutivos. A partir del décimo segundo, y mientras el sistema no pase a disponible, los segundos transcurridos son indisponibles, así como también los 10 primeros.

US%
Es el porcentaje de Tiempo Indisponible (US) respecto al total de tiempo transcurrido.

Tiempo Disponible (AS)
El sistema pasa a disponible cuando durante 10 ó más segundos consecutivos la tasa de error es menor que 10^{A}-3, y tampoco existe ninguna dé las alarmas consideradas prioritarias (SYN, FL, AIS, SL).

AS%
Es el porcentaje de Tiempo Disponible (AS) respecto al total de tiempo transcurrido.

16.6.2 Para Velocidades de Medida Distintas de 64 Kb/s y para Medida sobre Errores FAS

Las anteriores definiciones aplican a un canal básico de 64 Kb/s para medida sobre los errores de bit. Para velocidades de 2048 Kb/s, o de Nx64Kb/s, o para medida sobre errores FAS, y con el fin de poder normalizar el resultado a 64 Kb/s, las anteriores definiciones continúan siendo válidas excepto la relativa a los Segundos Erróneos (ES y ES%), donde deben aplicarse las definiciones siguientes, más generales:

Segundo Erróneo (ES)
Diremos que un segundo es erróneo siempre que se cuenten N ó más errores a la velocidad binaria de medida, siendo N la velocidad binaria de medición dividido por 64 Kb/s. Por ejemplo, para una medida sobre un canal de 5x64 Kb/s, el valor de N es 5, por lo que debemos detectar 5 errores de bit como mínimo para anotar un ES a la velocidad de medida normalizado a 64 Kb/s. Si la medida se realiza sobre un Pattern a 2048 Kb/s, el valor de N es 32, por lo que el umbral para anotar un ES será 32. Por otra parte, una medida basada en los errores detectados independientemente sobre los 7 bits de la palabra de alineamiento de trama más el bit de supervisión (ETFA), equivale a disponer de un canal de medida de 32 Kb/s. En este caso cada vez que en un segundo se detecta un ETFA, se anotan 2 Segundos Erróneos (ES). Además, para todos los casos, la acumulación de N errores procedentes de segundos que por sí solos no son erróneos, también provocará la cuenta de un ES adicional.

ES%
No puede obtenerse ES% a partir de la cuenta de ES, sino que debe aplicarse la siguiente fórmula:
donde:

n es el número de errores en el i-ésimo segundo a la velocidad binaria de

$$\frac{1}{j}\sum_{i=1}^{i=j}\left(\frac{n}{N}\right)_i \times 100\%$$

medición;

N es la velocidad binaria de medición dividida por 64 Kb/s;

j es el número entero de periodos de 1 segundo (excluido el tiempo de indisponibilidad) que comprende el periodo de medición total;

4) la relación $\left(\frac{n}{N}\right)_i$ para el i-ésimo segundo es:

n/N, si 0 < n < N, o bien.
1, si n >= N.

16.7 Utilización de los Diferentes Modos del 2040

16.7.1 Modo Analizador (Analyzer)

Utilizaremos este modo para monitorizar un sistema de 2 Mbit/s en servicio (es decir, en presencia de tráfico real), ya sea por conexión directa al par de cobre (a la entrada o salida del regenerador), en el repartidor digital, o en los puntos de prueba de los equipos múltiplex.

Este modo nos permite, por un lado, sin necesidad de pulsar la tecla <START>, supervisar continuamente el estado del sistema, informándonos de las alarmas presentes, el estado de ocupación de los canales, así como del contenido de los mismos, pudiendo incluso hacer audible la señal de uno de los canales mediante el altavoz incorporado. También nos informa de la atenuación que ha sufrido la señal de linea, el nivel de la señal de canal, códigos de pico, offset y su señalización asociada. Asimismo el instrumento puede actuar como regenerador de la señal recibida, reemplazando, por ejemplo, un regenerador de la ruta.

Por otro lado, pulsando <START>, activamos la cuenta de alarmas y errores de todo tipo, el trazado o registro de eventos junto con la fecha y hora en que se producen, y la evaluación según la recomendación G.821. Esto último constituye hoy en día ia medida normalizada de la calidad de un sistema. Por su parte, el trazado nos permitirá correlacionar la aparición de eventos con sus posibles causas, siendo un método potentísimo para la localización de averías intermitentes.

16.7.2 Modo Generador (Generator)

Nos permite simular un múltiplex en transmisión, al generarse la señal de 2 Mbit/s con estructura de trama y multitrama. Se puede rellenar cada uno de los 30/31 canales con señales distintas generadas internamente, incluso puede introducirse una señal de BF externa. Se puede actuar sobre la señalización asociada a cada canal. Puede simularse toda clase de alarmas y errores.

16.7.3 Modo Analizador/Generador (An/Gen)

Utilizaremos este modo cuando necesitemos simultáneamente de Generador y Analizador de señal de 2 Mbit/s en el mismo emplazamiento. Por tanto, este modo es ideal para las medidas de errores de bit en bucle (fuera de servicio) para determinar la calidad de un sistema de transmisión utilizando patrones binarios preestablecidos (palabras fijas o señales pseudoaleatorias).

El instrumento puede operar indistintamente con señal exenta de estructura de trama, es decir, con un patrón estándard de 2 Mbit/s sin alineamiento de trama, o bien con estructura de trama, en cuyo caso el patrón estándard (fijo o aleatorio) se introduce como canal de 64 Kbit/s ó N x 64 Kbit/s. En este último caso el patrón puede llegar a ocupar 31 intervalos (todos menos el reservado a sincronización de trama).

Este modo de funcionamiento es muy similar, en cuanto a los resultados que pueden obtenerse, al Modo Analizador. Así, activando las medidas mediante <START>, obtendremos los totales de alarmas y errores (de bit, pero también FAS), los resultados de la evaluación según la recomendación G.821 para errores de bit, y el trazado.

Para medidas punto a punto podemos utilizar dos instrumentos en modo Analizador/Generador; o bien uno en modo Generador, y el otro en modo Analizador, siempre que la definición del patrón de medida coincida exactamente en ambos.

16.7.4 Modo BF/BF (Low Freq)

Cuando precisemos de un generador y de un receptor de baja frecuencia, utilizaremos el modo BF/BF, el cual nos permitirá chequear el comportamiento de un canal vocal, por aplicación de tonos de nivel y frecuencia variable, y medida de su nivel en recepción.

16.7.5 Modo Extracción&Inserción (Drop&Insert)

Utilizaremos este modo cuando deseemos hacer medidas sobre un único canal (constituido por uno o varios intervalos) sin perturbar los restantes. Se debe para ello intercalar el instrumento en el flujo de señal de 2 Mbit/s, utilizando la entrada y salida del mismo (coaxial o balanceada). Las prestaciones de monitorización para el flujo entrante permanecen activas, es decir, como si del modo Analizador se tratara. La señal saliente será una réplica de la entrante (con el CRC recalculado), pero ahora, el intervalo o intervalos seleccionados serán reemplazados por la señal elegida (tono, patrón o señal externa). Ello da origen a tres aplicaciones básicas que se describen más adelante.

16.8 Algunas Aplicaciones en el Modo Analizador

16.8.1 Medidas sobre Canal Analógico (Fig. 3)

Tras conectar adecuadamente el instrumento al sistema de 2 Mbit/s y configurarlo mediante <CONFIGURE>, una vez dentro de la pantalla que contiene el MAPA de los 32 intervalos, seleccione el intervalo (canal) mediante los cursores, y pulse <MAP>. Accederá a la pantalla de medida de canal analógico, excepto si dicho canal contenía un patrón pseudoaleatorio de 64Kbit/s.

Dentro de la pantalla de canal, la medida de nivel le informa de la potencia de señal vocal presente (incluida la componente continua). En ciertas ocasiones puede ocurrir que leamos un nivel muy distinto de -66 dBmO (el valor de reposo) para un canal vacante. Ello puede deberse a la existencia de ruido de fondo, pero también puede deberse a una componente continua fija en ese canal, lo cual podremos detectar con la medida de offset.

El offset nos informa de cualquier posible desajuste que pueda existir en el codificador del mux de transmisión. Su valor ideal es +0 ó -0.

También nos informa de los códigos de pico máximo y mínimo. Su rango va desde -127 a +127. La aparición repetida de estos valores extremos debe inducirnos a pensar que se está produciendo saturación en el codificador del mux de transmisión.

Finalmente, también se muestran en esta pantalla los 4 bits de señalización asociada al canal.

16.8.2 Análisis de la Señalización Asociada a Canal

Dentro de la pantalla MAPA, mediante los cursores seleccionaremos el canal cuya señalización queremos capturar. Pulsando <TRACE> accedemos a la pantalla de registro de la señalización, donde aparecen los 16 últimos cambios habidos en los bits a, b, c y d. Téngase en cuenta que no existe una escala temporal en la gráfica que se muestra.

16.8.3 Evaluación de la Calidad de Transmisión según G.821

Lo primero es elegir sobre qué tipo de errores deseamos hacer la evaluación, ya que en modo Analyzer es posible hacerlo sobre errores en la palabra de alineamiento de trama (EFAS), o sobre errores de bit (para un canal de N x 64 Kbit/S). Esta selección la efectuaremos accediendo mediante <FUNCTION> a la pantalla [Set G.821], y pulsando <NEXT PAGE>.

Pulsando de nuevo <NEXT PAGE> accederemos a la pantalla [Set Measure Time] donde podremos fijar la duración de cada periodo de medida, y el número de periodos. De este modo queda programada automáticamente la duración total de la medida.

Pulsando ahora <START> empieza la medición. Podemos consultar en cualquier momento los resultados pulsando <G.821>, y <NEXT PAGE> para elegir entre periodos ya concluidos, el periodo en curso, o el total acumulado. Con las teclas <+> y <-> elegimos además los resultados en valor absoluto o porcentual, y podemos acceder a los diferentes periodos ya evaluados.

Para ver la tasa de error acumulada, número de errores acumulados y tiempo transcurrido, debemos pulsar <TOTALS> y varias veces <NEXT PAGE>.

Podemos imprimir en cualquier momento los resultados, fijando primero los parámetros del interface serie y la longitud de página dentro de la pantalla [Set Printer], a la que se accede mediante la tecla <FUNCTION> y pulsando varias veces <NEXT PAGE>.

Pulsando <PRINT>, una vez conectada la impresora, obtendremos los resultados deseados, que incluirán además las fichas de trazado.

16.8.4 Registro en Memoria de Eventos

Resulta tan simple como pulsar la tecla <START>. Téngase en cuenta que la adquisición se detendrá en cuanto se complete el tiempo de medida (duración del periodo x número de periodos), que

podemos programar mediante <FUNCTION>, tal como vimos en 16.8.3.

Para consultar las fichas de trazado en cualquier momento pulsaremos <TRACE>. Aparecerá una primera pantalla para la señalización asociada a canal. Pulsando <NEXT PAGE> accedemos a la ficha 0 del Trazado, donde aparece el estado inicial de cuatro de las alarmas, así como el de los siguientes 25 segundos. Nivel alto significa alarma en curso. Nivel bajo expresa la situación de no alarma. También aparece en la misma pantalla la fecha y hora correspondiente a la ficha visualizada, así como el número total de fichas con eventos, hasta ese momento.

Pulsando <NEXT PAGE> recorreremos en cuatro pantallas todas las alarmas y errores capturados para la ficha elegida. Mediante los cursores podremos posicionarnos sobre nR para seleccionar otra ficha. Hemos de tener en cuenta que sólo se crea ficha cuando se produce algún evento. Por lo tanto, aunque en pantalla se representa para las alarmas un periodo de 30 segundos, puede que únicamente haya habido alguna anomalía durante los primeros 5 segundos, que se corresponden con la ficha en curso.

Posicionándonos sobre cualquiera de las alarmas o errores, mediante <+> y <-> podremos acceder a la ficha posterior o anterior respecto a la actual, que contiene el tipo de evento seleccionado.

16.8.5 Análisis de la Señalización Multifrecuencia

Elija en MAPA el canal cuya señalización multifrecuencia desea examinar. Conecte el cable adaptador de baja frecuencia en el receptáculo correspondiente del 2040. En las dos bananas de salida (color amarillo) dispondrá de la señal decodificada del canal seleccionado para llevarla al registrador externo de señalización. El interface es del tipo balanceado, con impedancia de 600 ohm.

16.8.6 Utilización como Regenerador (Fig. 4)

Mientras operamos en el modo Analizador siempre está disponible la señal regenerada (sin corrección de errores ni recálculo de CRC) en los conectores de salida coaxial y balanceado. Unicamente deberemos tener en cuenta, cuando utilizamos la entrada y salida balanceadas, si queremos dar paso a la telealimentación a través del 2040 o por el contrario deseamos bloquearla. Ello se decide mediante el conmutador alojado en el panel de conectores del instrumento y rotulado con DC BYPASS.

El consumo del instrumento solo aumenta cuando se carga alguna de las salidas (coaxial o balanceada). De lo contrario, la etapa de salida se desconecta automáticamente para aumentar al máximo la autonomía del equipo.

El procedimiento a seguir para la conexión del 2040 a la línea para actuar como regenerador se describe en el apartado 7.10. Lea atentamente las instrucciones.

16.9 Generando sobre Repetidores

Lo más usual en este caso es utilizar la salida balanceada, que conectaremos al regenerador, aislándolo previamente del circuito al que está conectado.

Normalmente los regeneradores instalados en una ruta se predisponen para actuar con un margen de señal de entrada entre 0 y 15 dB o entre 15 y 40 dB, aproximadamente. Si el regenerador está predispuesto para el segundo de los casos, con el fin de no saturarlo al aplicarle la señal nominal del 2040, deberemos intercalar un atenuador balanceado de 20dB, que también suministra ICT ELECTRONICS como accesorio.

16.10 Algunas Aplicaciones en el Modo An/Gen

16.10.1 Medidas con Patrón sin Trama (Fig. 5)

Configurar el equipo con Framing= Unframed. La señal generada será de este modo un patrón fijo (8 bit Word) o pseudoaleatorio (PRBS) sin estructura de trama alguna. Para seleccionar el Pattern, acceder mediante <MAP> a cualquiera de los intervalos, dentro de la pantalla de MAPA. Aparece una pantalla con la leyenda 32x64Kb/s, y un campo que nos permite programar el pattern a utilizar: PRBS ó 8 bit Word. Si el Pattern elegido es PRBS, el campo Type nos permite seleccionar 2^A9-1, 2^A11-1 y 2^A15-1, normales o invertidos. Para Pattern de 8 bits, el campo Type permite programar individualmente los 8 bits de la palabra que se transmitirá repetitivamente.

Para iniciar las medidas de errores, que en este caso serán exclusivamente errores de bit, debe pulsarse <START>, o bien fijarse dentro de FUNCTION una fecha y hora para inicio automático (AutoStart). La última línea de la pantalla utilizada para seleccionar el tipo de Pattern sirve para indicar que el Pattern transmitido se recibe por la sección receptora del instrumento. Tal circunstancia se indica mediante la palabra Found. En caso contrario aparece el mensaje Loss. Si esto ocurre, puede deberse a que la señal a supervisar no se recibe correctamente, por conexión defectuosa, o en lugar inapropiado, o por no haber realizado correctamente el bucle en el extremo distante.

A partir de aquí el funcionamiento es análogo al del modo Analyzer. Están activos los resultados de TOTALS, TRACE y G.821 sobre errores de bit.

16.10.2 Medidas sobre un Canal de N x 64 Kbit/s

Configurar el equipo con Framing= PCM31+CRC. La señal generada será de este modo una señal con estructura de trama y VRC-4. Seleccionaremos un intervalo o grupo de ellos mediante la tecla <ENTER/SELECT>, dentro de MAPA, para ubicar el patrón de prueba (Pattern).

Para elegir el tipo de Pattern, pulsar nuevamente <MAP> mientras el cursor está sobre uno de los intervalos que debe contener el Pattern. Aparece una pantalla similar a la descrita en el párrafo anterior, donde la línea superior contiene Nx64Kb/s, siendo N el número de intervalos marcados mediante <ENTER/SELECT>. Seleccionaremos Pattern y Type, de idéntica forma que para el caso Unframed. A continuación podremos activar las medidas mediante <START/STOP> o mediante AutoStart. Los resultados activos son igualmente TOTALS, TRACE, y G.821 para errores de bit. En TOTALS y TRACE aparecen ahora las alarmas y errores relativas a la trama normal.

16.10.3 Prueba de Continuidad en un Enlace de 2 Mbit/s (Fig. 6)

Para identificar los puntos de Transmisión y Recepción de un mismo sistema de 2 Mb/s, puede utilizarse el 2040 en el modo AN/GEN y señal sin trama (Framing= Unframed).

Conectados el transmisor y el receptor del 2040 a los puntos del sistema cuya continuidad queremos investigar, y habiendo hecho el correspondiente bucle en el extremo distante, pulsar la tecla <INSERT> para insertar errores de bit en forma manual. El LED de BIT ERRORS deberá encenderse para cada error insertado. Ello constituye una prueba de la continuidad del circuito.

16.11 Algunas Aplicaciones en el Modo Drop&Insert

16.11.1 Medida sobre un Canal Nx64 Kbit/s (Fig. 7)

Intercalar el 2040 en el flujo de 2 Mb/s del cual queremos chequear un canal de 64 Kb/s ó de Nx64Kb/s. Marcar los intervalos requeridos mediante <ENTER/SELECT> dentro de MAPA. Pulsar de nuevo <MAP> y seleccionar Pattern= PRBS. A continuación fijar el tipo de señal pseudoaleatoria mediante el campo Type.

Para poder chequear el canal de 64 Kb/s ó Nx64Kb/s utilizando un único 2040 deberemos realizar dos bucles en los multiplexores extremos, tal como se indica en la figura 7.

La parte receptora del 2040 se engancha con la secuencia recibida en los intervalos marcados, con objeto de disponer de todas las medidas posibles sobre errores de bit (TOTALS, TRACE y G.821), además de capturarse las alarmas y demás errores de la señal de 2 Mb/s entrante.

16.11.2 Inserción de un Tono (Fig. 8)

En este caso debe elegirse Pattern= Digital mW. Con ello al intervalo o intervalos marcados se les inserta un tono de 1 KHz y 0 dBmO. Esta prestación puede utilizarse para chequear un demultiplexor, o supervisar un canal en particular, a lo largo de una ruta, sin remover el tráfico en los restantes.

16.11.3 Conversando a Distancia (Fig. 9)

Seleccionando Pattern= From CODEC, la entrada analógica de baja frecuencia queda aplicada al intervalo(s) marcado(s) con <ENTER/SELECT> en MAPA. Mediante la configuración mostrada en la figura 9 es posible mantener una conversación bidireccional utilizando un único 2040 y dos teléfonos, uno de ellos conectado al 2040 (entrada y salida de BF). En cualquier caso el altavoz del 2040 puede utilizarse en sustitución del auricular del teléfono conectado al 2040.

16.12 Algunas aplicaciones exclusivas del equipo 2040.2

16.12.1 Desviación de Frecuencia de ±50 ppm para Medidas de Puesta en Servicio en Trayectos de 2 Mbit/s (Fig. 10)

La Recomendación UIT-T G.703 (*Características Físicas de los Interfaces Digitales Jerárquicos)* en su apartado 6 (*Interfaz a 2048 kbit/s)* en el punto 6.1 (*Características Generales)* define la velocidad binaria como de 2048 kbit/s ±50 ppm. Esto quiere decir que se admite una desviación de la frecuencia de hasta ±50 ppm como máximo y por lo tanto los sistemas bajo test deben ser capaces de admitir señales dentro del intervalo (2.047.898 bit/s, 2.048.102 bit/s).

Cuando el ICT-2040.2 actúa como generador, su capacidad de generar una señal con estas desviaciones permite evaluar el sistema bajo condiciones de stress máximas dentro del margen admisible.

16.12. 2 Reloj Externo y Recuperado

El equipo genera internamente una señal de reloj de 2048 kHz±50 ppm pero también incorpora la posibilidad de elegir una señal de reloj externa. Asimismo, el equipo permite la recuperación de la señal de reloj a partir de una señal digital entrante.

La frecuencia de las señales de 2 Mbit/s entrantes en una central y la del reloj de la propia central deben tener idealmente el mismo valor para evitar distorsiones de la señal en la propia central. En efecto, si la frecuencia de la señal entrante es más alta que la del reloj de la central, los bit que llegan se escriben sobre los bits almacenados en los búffers de la central y que aún no han sido conmutados. Por otro lado, si la frecuencia de la señal de entrada es inferior a la del reloj de la central, los bits almacenados se conmutarán antes de que lleguen nuevos bits, y por tanto, la central volverá a conmutar bits ya conmutados. En ambos casos se origina una distorsión de la señal en su paso por la central, distorsión que se conoce como deslizamiento o *slip.* El fenómeno de deslizamiento se define en la recomendación G.810 del CCITT.

Cuando el ICT-2040 se utiliza como generador, inyecta en la central bajo test una señal de 2 Mbit/s con objeto de determinar diversas medidas. El reloj interno de cuarzo del instrumento determina la frecuencia de esta señal. Como quiera que dicho reloj no está sincronizado con el de la central y su frecuencia no es perfectamente estable, sin duda se producirán deslizamientos, a menos que se realice alguna forma de sincronización entre central e instrumento de medida.

El ICT-2040.2 puede sincronizarse con un reloj externo sin más que elegir la opción EXT CK del conmutador deslizante de su panel posterior e introducir dicha señal de reloj externo en la entrada EXT CK IN del mismo panel. Habitualmente las centrales disponen de una señal de

sicronización disponible, que en este caso actuará como reloj externo para el ICT-2040.2 (ver figura 11).

Otra posibilidad es recuperar la señal de reloj de una de las señales de 2 Mbit/s de la central. En tal caso, debe selecionarse la posición intermedia del selector de señal de reloj: **REC CK** (de *recovered dock),* y conectar la señal a una de las entradas (120 Q ó 75 Q) **2 Mbit/s IN** del panel frontal del equipo (ver figura 12).

16.12.3 Medidas en Multiplexores de Datos en Líneas Dedicadas PCM

Es sabido que cuando el tiempo de utilización de línea, la velocidad o modo de transmisión lo requieren, se establecen circuitos de datos permanentes que suponen la utilización exclusiva de medios de transmisión de la Red Telefónica Publica por parte de los abonados. En estos casos se utilizan los medios de transmisión de la red telefónica, pero no los de conmutación puesto que los circuitos establecidos son fijos (enlaces punto a punto). Cuando estos circuitos permanentes se establecen sobre sistemas PCM (sistemas MIC), la presencia de multiplexores y submultiplexores de datos permite obtener, en los extremos, las velocidades de operación habitual en estos casos (2400 bit/s, 4800 bit/s, 9600 bit/s etc).

En este caso la transmisión de datos es síncrona, de forma que para evitar deslizamientos se hace necesario sincronizar el instrumento con los multiplexores de datos. Para ello se recuperará la señal de reloj de una de las señales de 2 Mbit/s. Esto supone que el selector de señal de reloj debe estar en la posición **REC CK** *[recovered dock)* y la señal de 2 Mbit/s conectada a una de las entradas (120 Q ó 75 Q) **2 Mbit/s IN** del panel frontal del equipo. También podría utilizarse la señal **EXT CK** en el caso de tener disponible una señal de reloj externa de 2048 kHz (ver figura 13).

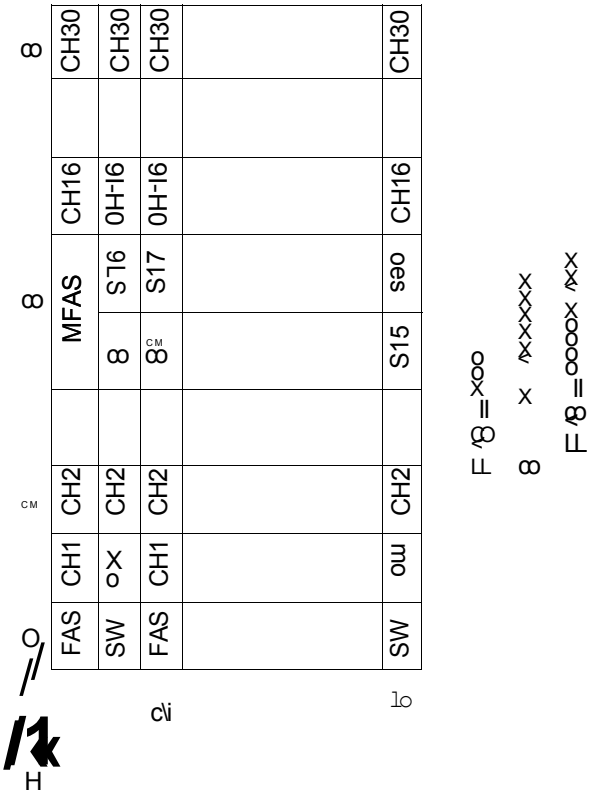


Figura 1. Estructura de multitrama sin VRC. Señalización asociada a canal.

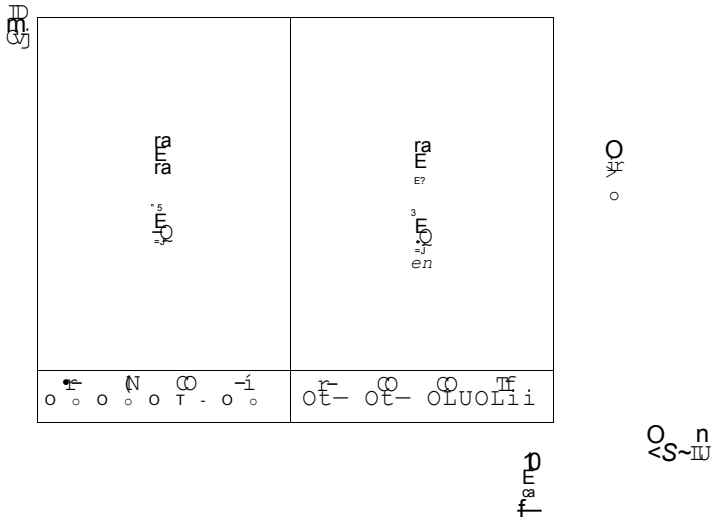


Figura 2. Estructura de multitrama con VRC-4.

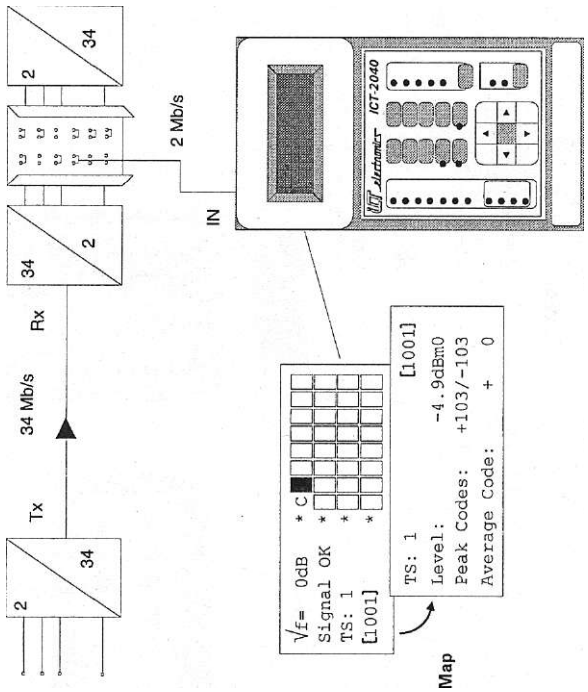


Figura 3. Medidas sobre un canal analógico.

APLICACIONES

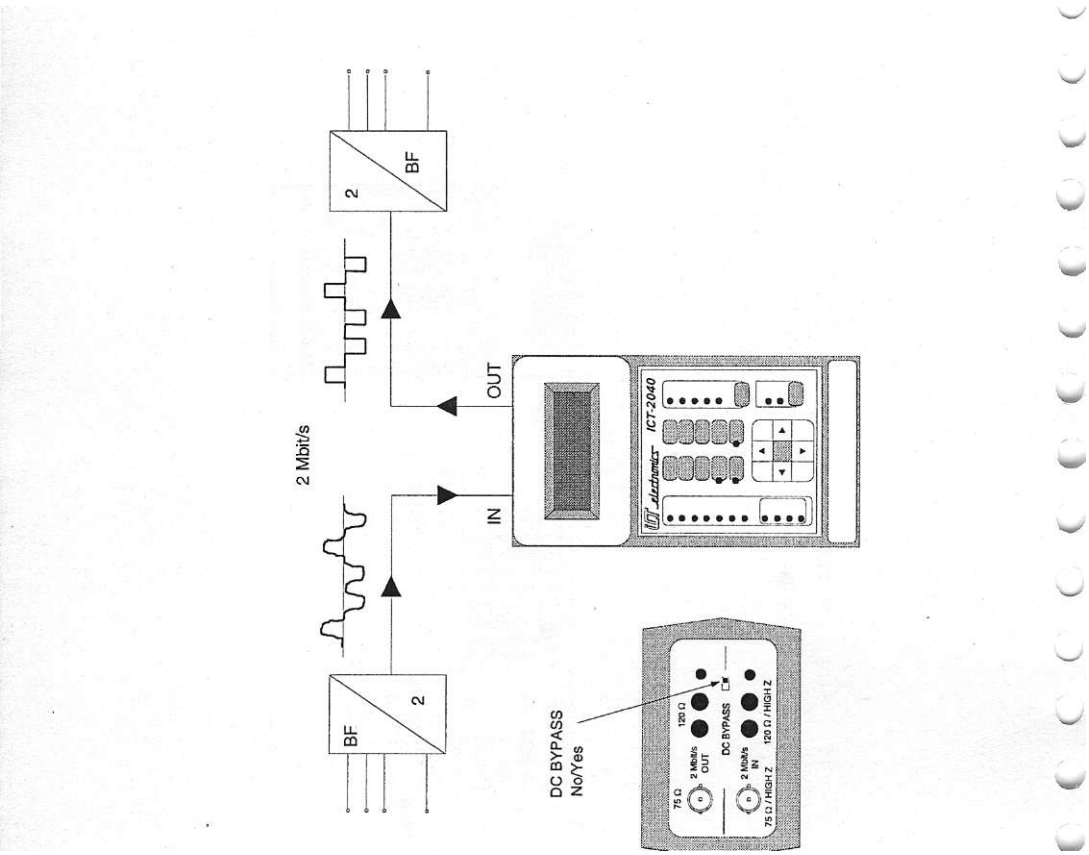


Figura 4. Utilización como regenerador.

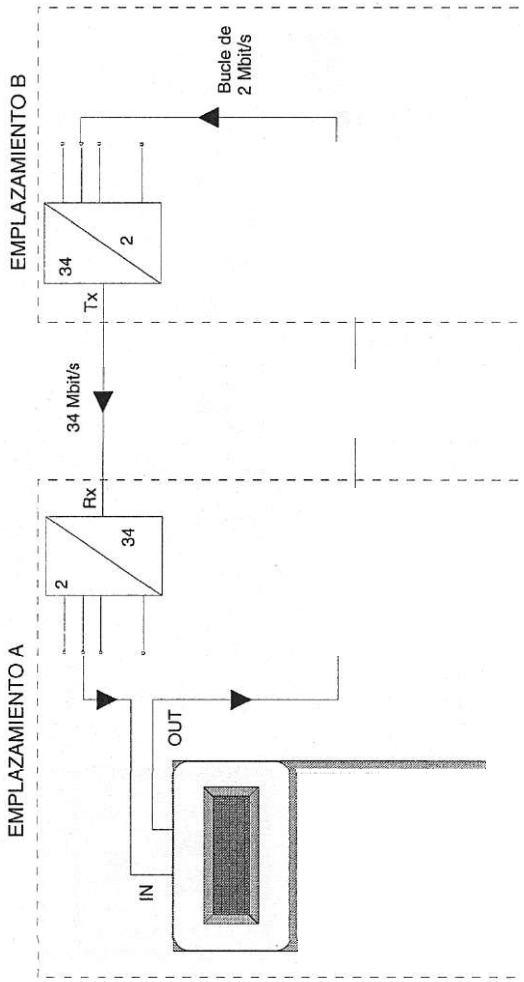


Figura 5. Medidas con patrón sin trama

APLICACIONES

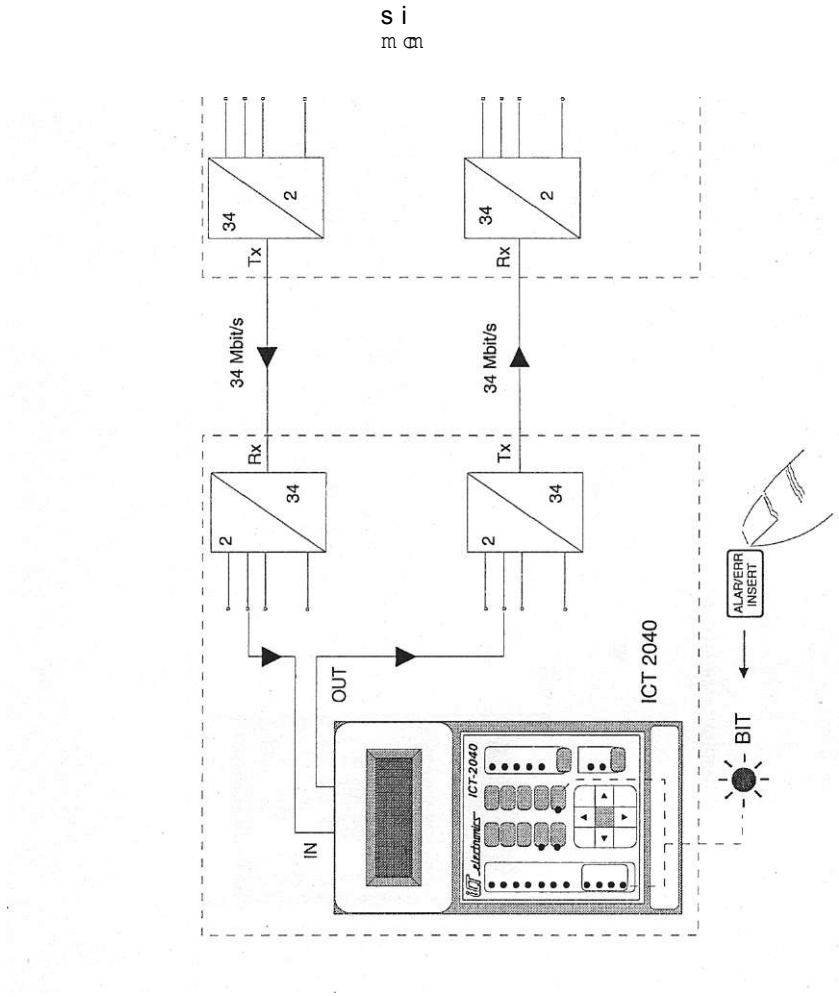
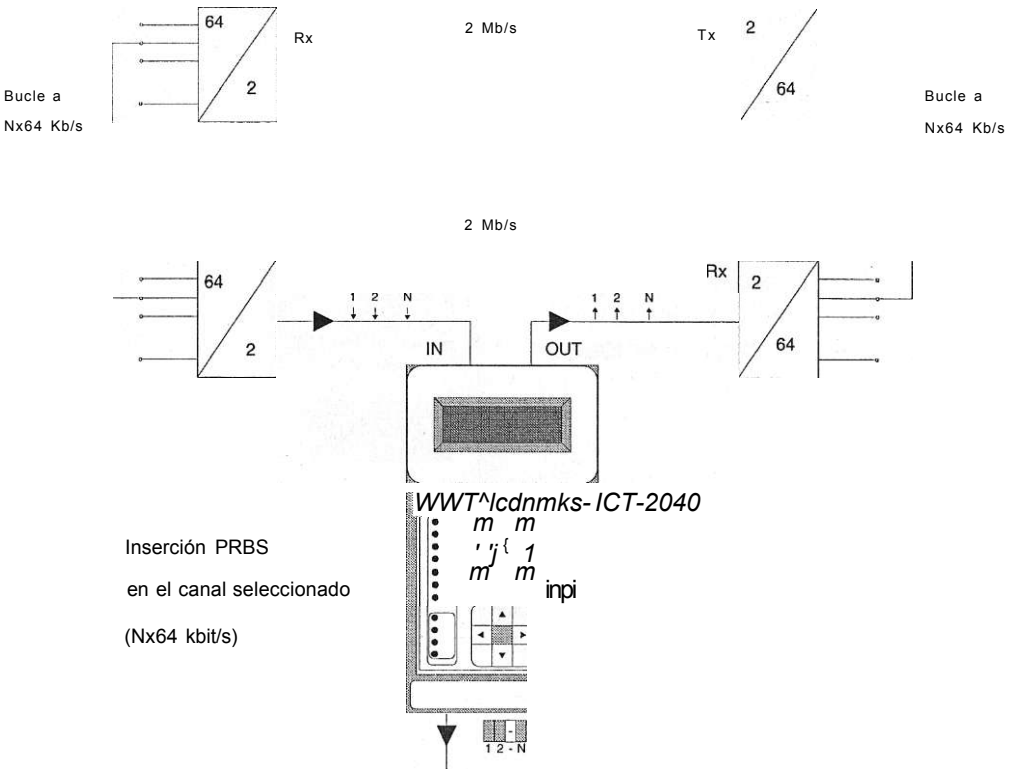


Figura 6. Prueba de continuidad en un enlace de 2 Mbit/s.

((c c c c

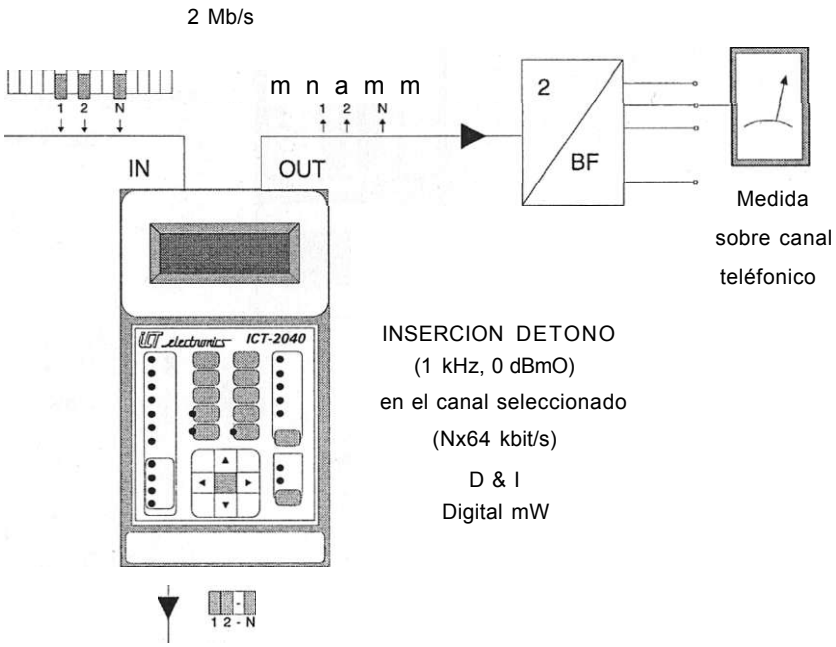
C C "C c C c (x C C C C (IT' c c



oo

$$\sum_{i=1}^{n} f_i$$

((((((



INSERCION DETONO
(1 kHz, 0 dBmO)
en el canal seleccionado
(Nx64 kbit/s)
D & I
Digital mW

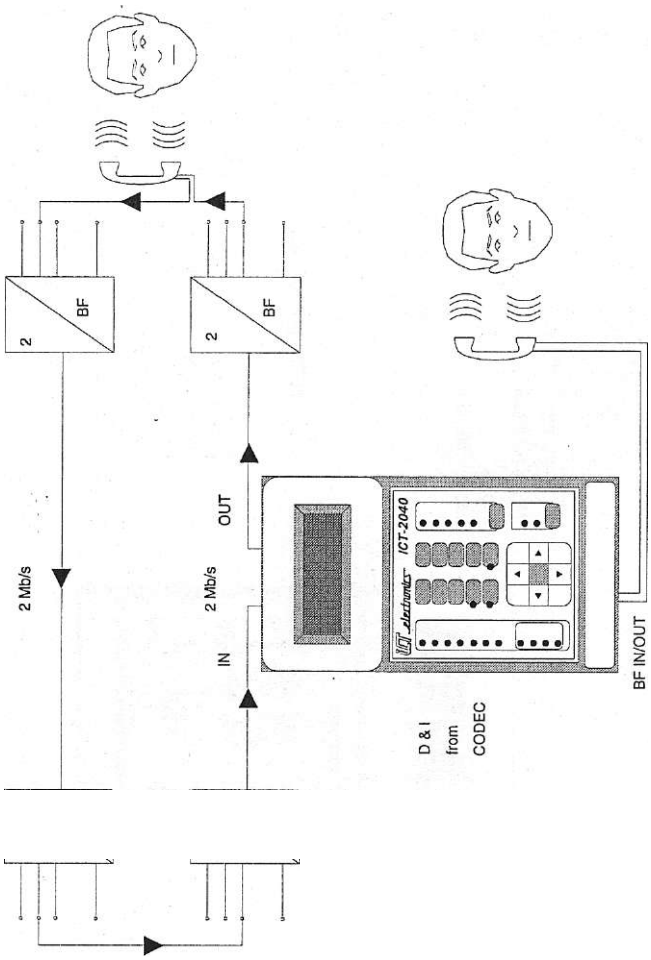


Figura 9. Conversando a distancia.

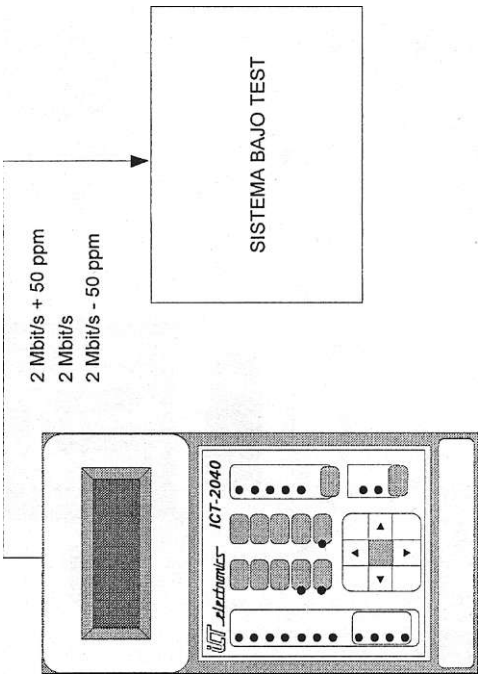


Figura 10. Medidas de puesta en servicio: desviación de frecuencia.

((C (C C ((

C

C.

o.

~o

C/3

U

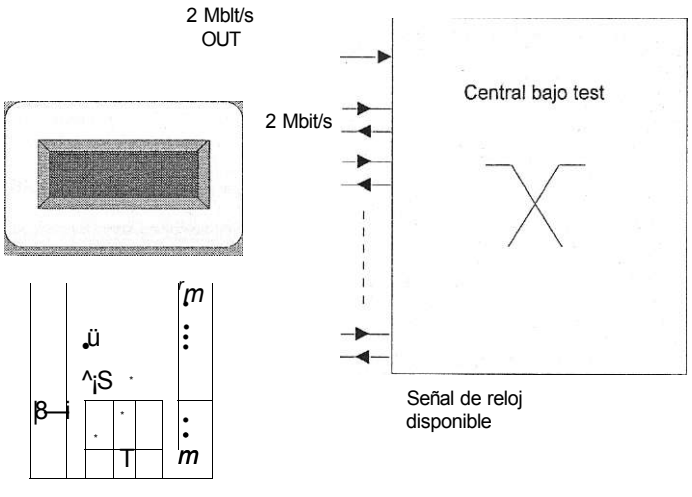
o"

o'

x

O

C (< C c c C C C C. C <T c (C (



/ EXT CK
IN

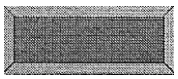
EXT CK •J-frtílxl INTCK

Selector de señal de reloj
en posición "EXT CK"

2 Mbit/s
IN

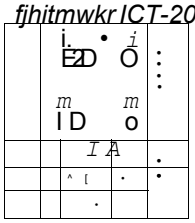
2 Mbit/s
OUT

Central bajo test



2 Mbit/s

fjhjtmwkr ICT-2040

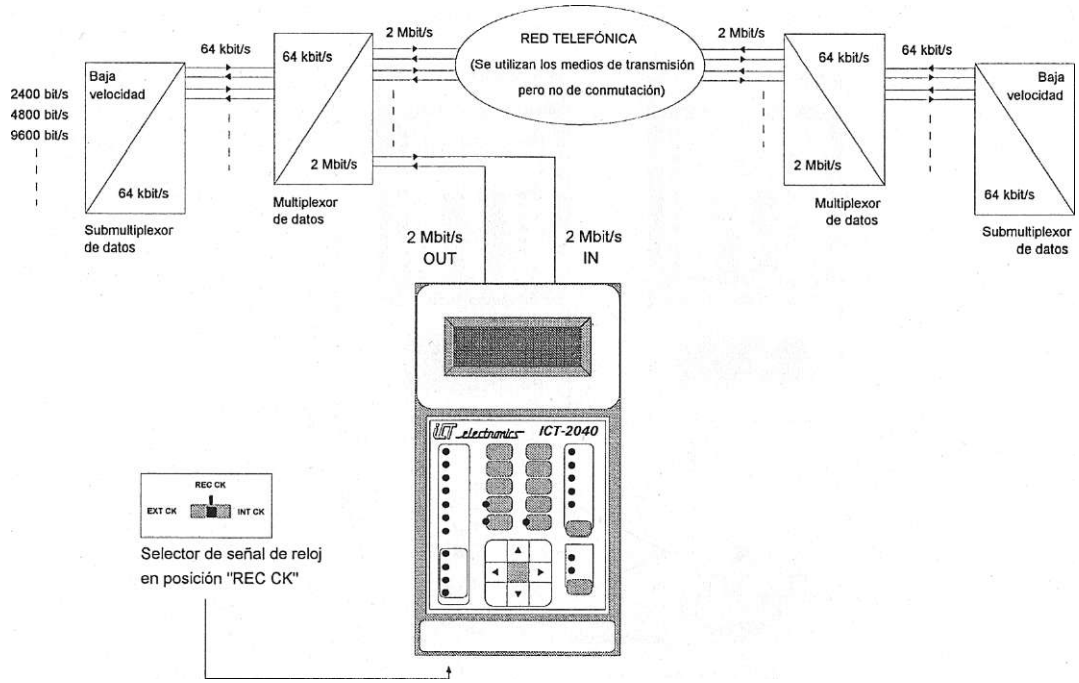


/

EXTCK ⊤H H L ! J U INTCK

Selector de señal de reloj
en posición "REC CK"

< (< < (((((((C (C (C ((


RED TELEFÓNICA
(Se utilizan los medios de transmisión
pero no de conmutación)
2 Mbit/s
2 Mbit/s
64 kbit/s
64 kbit/s
64 kbit/s
64 kbit/s
2400 bit/s
4800 bit/s
9600 bit/s
Baja
velocidad
64 kbit/s
Submultiplexor
de datos
64 kbit/s
2 Mbit/s
Multiplexor
de datos
2 Mbit/s
OUT
2 Mbit/s
IN
64 kbit/s
2 Mbit/s
Multiplexor
de datos
Baja
velocidad
64 kbit/s
Submultiplexor
de datos
ICT electronics ICT-2040
REC CK
EXT CK
INT CK
Selector de señal de reloj
en posición "REC CK"

APLICACIONES

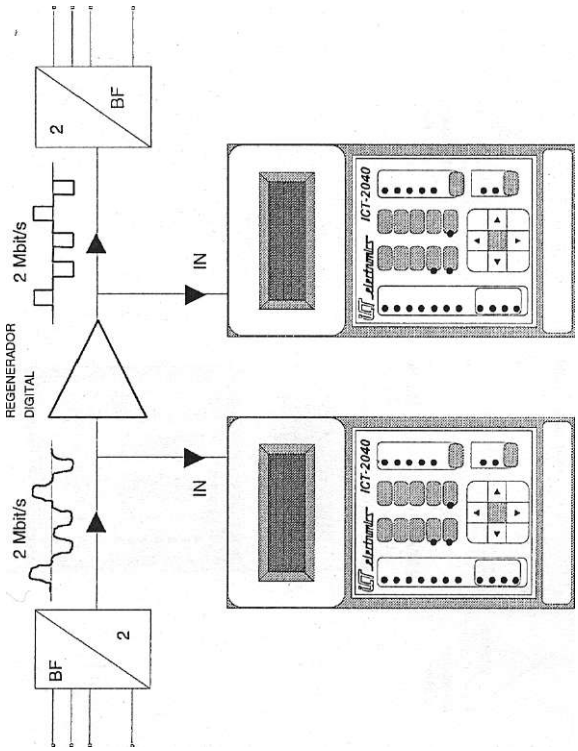


Figura 14. Medida de la atenuación de línea.

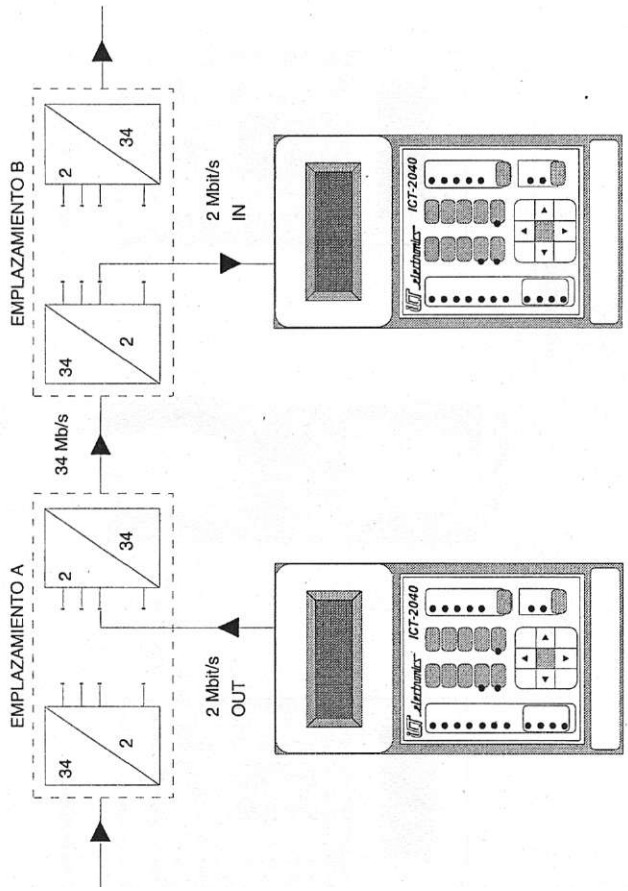


Figura 15. Medidas fuera de servicio.

ftf

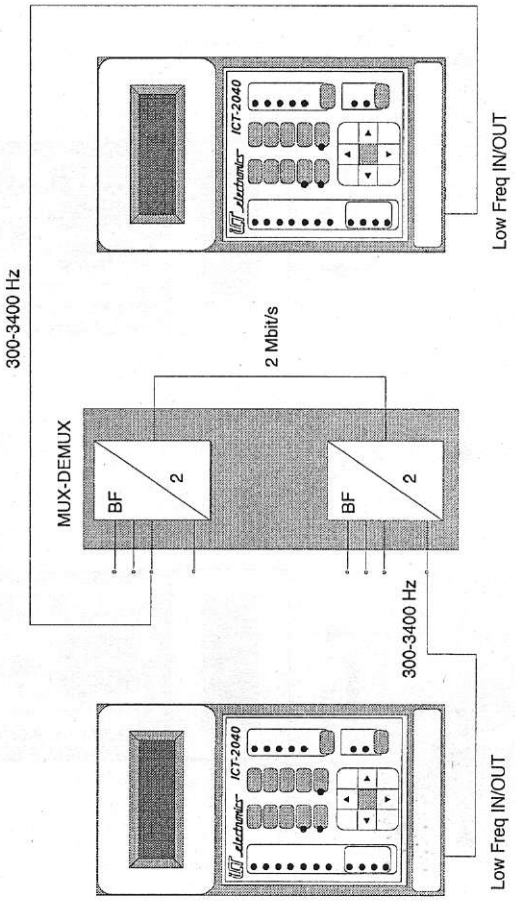


Figura 16. Test de atenuación en un multiplexor/demultiplexor.

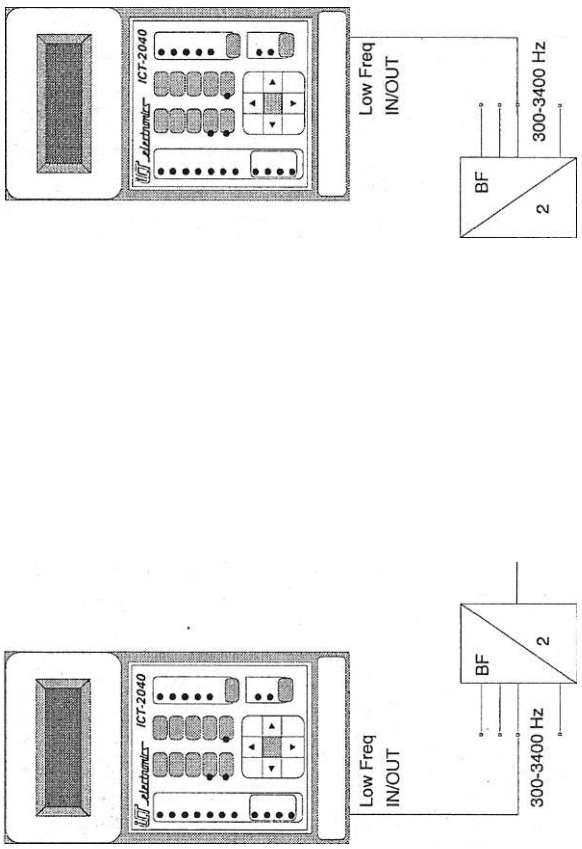


Figura 17. Test de un canal de baja frecuencia (BF).

TABLA DE PRESTACIONES

17. Tabla de prestaciones

PRESTACION	ANALIZADOR	GENERADOR	ANALIZADOR/ GENERADOR	BAJA FRECUENCIA	EXTRACCION/ INSERCION
Leds alarmas/errores	Sí	-	Sí	-	Sí
Medida atenuación línea	Sí	-	Si-	-	Sí
Mapa	Sí	sólo prog.	sólo prog.	-	Sí
G.821	ETFA/EBIT	-	sólo EBIT	-	ETFA/EBIT
Totalizadores	Sí	-	Sí	-	Si-
Trazado alarmas	Sí	-	Sí	-	Sí
Trazado errores	Sí	-	Sí	-	SI-
Trazado señalización	Sí	-	-	-	SÍ
Visual. Señalización	Sí	-	-	-	SÍ
Program. Señalización	-	Sí	-	-	-
Señal sin Trama	-	-	Sí	-	-
Alarmas audibles	Sí	-	Sí	-	Sí
Audición de Canal	Sí	-	-	Sí	Sí
Canales de Nx64 Kbit/s	Sí	Sí	Si-	-	Sí
Entrada Analógica	-	Sí	Sí	Sí	Sí
Salida Analógica	Si-	-	-	Sí	Sí
Impresión de resultados	Sí	-	Sí	-	Sí
Desviación de frecuencia (2040.2)	-	Sí	Sí	-	-
Reloj externo (2040.2)	-	Sí	Sí	-	-
Reloj recuperado (2040.2)	-	-	*Sí*	-	-

18.Glosario de términos empleados

AIS	Señal de indicación de alarma
ALAR/ERR INSERT	Inserción de alarmas/errores
ALAR/ERR CHANGE	Cambio de alarmas/errores
ALARMS	Alarmas
AMI	Inversión de marcas alternadas
AN/GEN	Analizador/Generador
ANALYZER	Analizador
AS	Segundos disponibles
AutoStart	Autoarranque de medida
Average Code	Código medio
Backlight	Iluminación posterior del display
Battery Pack	Conjunto de baterías
Beep	Aviso acústico
BER> 10	Tasa de error superior a 10
BIT	Bit
CAS	Señalización asociada a canal
Ch	Canal
Clock	Reloj
CODE	Código
CODEC	Codificador/Deoodificador
CONFIGURE	Configuración
CR + LF	Retorno de carro/avance página
CRC	Verificación por redundancia cíclica (VRC)
CTS	Terminal listo para envío
Date	Fecha
DC BYPASS	Paso de la corriente continua
DC EXT	Corriente continua exterior
DC IN	Entrada de corriente continua
DF	Pérdida remota de trama
DM	Minutos degradados
DM Threshold	Umbral de minutos degradados
DMF	Pérdida remota de multitrama
DTE	Equipo terminal de datos
DROP&INSERT	Extracción & Inserción
EBIT	Errores de bit
ECOD	Errores de código
ECRC	Errores de verificación de redundancia cíclica
EFAS	Errores de alineamiento
EFS	Segundos libres de error
Elapsed time	Tiempo transcurrido desde el inicio de medidas
ENTER/SELECT	Validación/Selección
Error Source	Fuente de errores
ERRORS	Errores
ES	Segundos erróneos
ETFA	Bits erróneos en la palabra de alineamiento de trama
EXT CK	Reloj externo

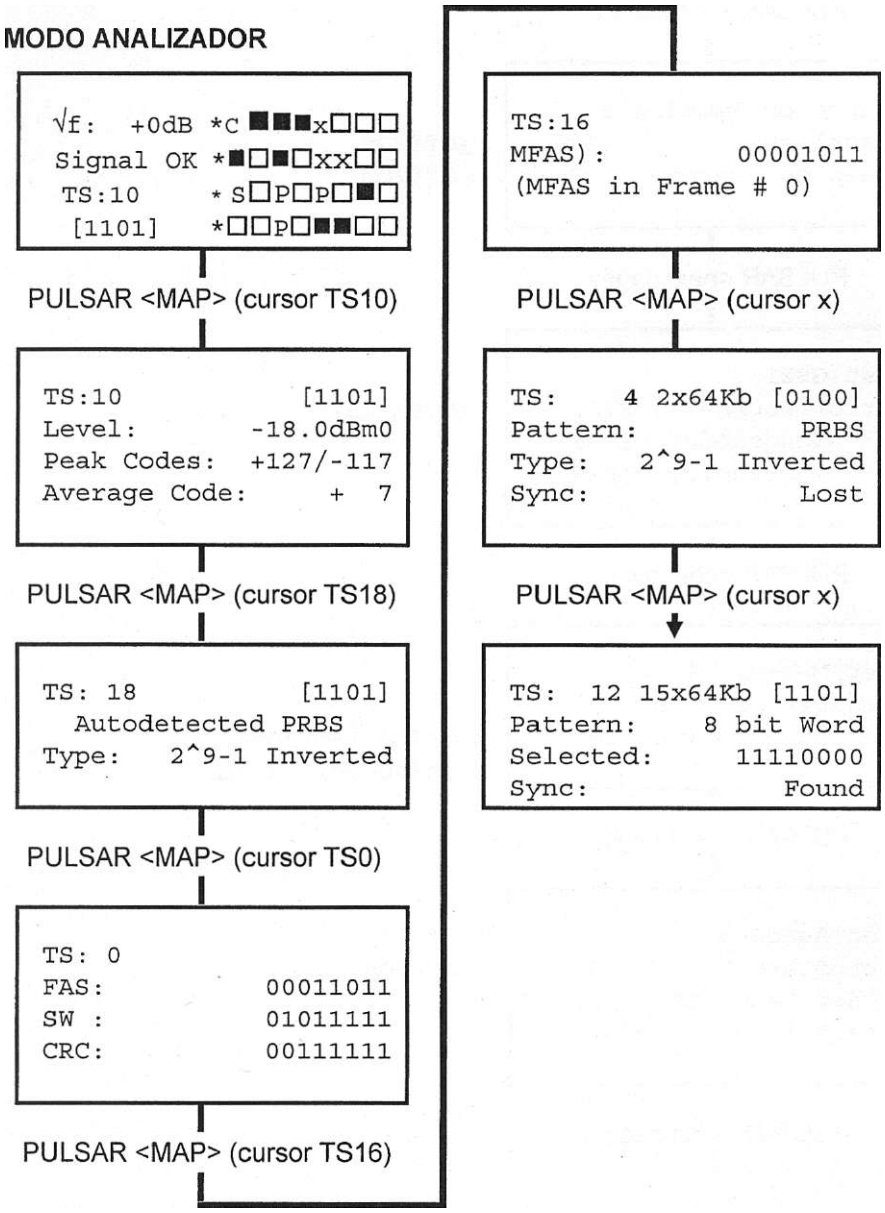
GLOSARIO

Extemal	Señal externa
FAS	Señal de alineamiento de trama
FL	Pérdida de trama
FLCRC	Pérdida de alineamiento de trama debido a pérdida de alineamiento de VRC
FLFAS	Pérdida de alineamiento de trama debido a palabras de alineamiento de trama incorrectas
FPGA	Field Programmable Gate Array
Form Length	Longitud del papel (en líneas)
Frame/s	Trama/s
FRAME LOSS	Pérdida de alineamiento de trama
Framing	Tipo de multitrama
Frequency	Frecuencia
From-To	Desde-Hasta
FUNCTION	Función
G.821	G.821 (análisis según recomendación CCITT)
GENERATOR	Generador
GND	Masa
HDB3	Código bipolar de alta densidad de orden 3
High Z	Alta impedancia
IN	Entrada
INNER	Interior (se refiere al conector de alimentación)
Input	Entrada de señal
INT CK	Reloj interno
Level	Nivel
Lock Alarms	Enclavamiento de leds de alarmas
LOW BAT	Batería descargada
LOW FREQ	Baja frecuencia
MAP	Mapa
Measure PeriodsNúmero	de periodos de medida
MFAS	Señal de alineamiento de multitrama
MODE	Modo
MULTIFR LOSS	Pérdida de alineamiento de multitrama
NEXT PAGE	Página (pantalla) siguiente
Noise	Ruido
On	Activo
Off	Inactivo
OUT	Salida
OUTER	Exterior (se refiere al conector de alimentación)
PAMT	Pérdida de alineamiento de multitrama
PAT	Pérdida de alineamiento de trama
Pattern	Patrón
Peak Code	Códigos de pico
Period Duration	Duración de un período
POWER ON/OFF	Alimentación Encendido/Apagado
ppm	Partes por millón
PRBS	Secuencia binaria pseudoaleatoria

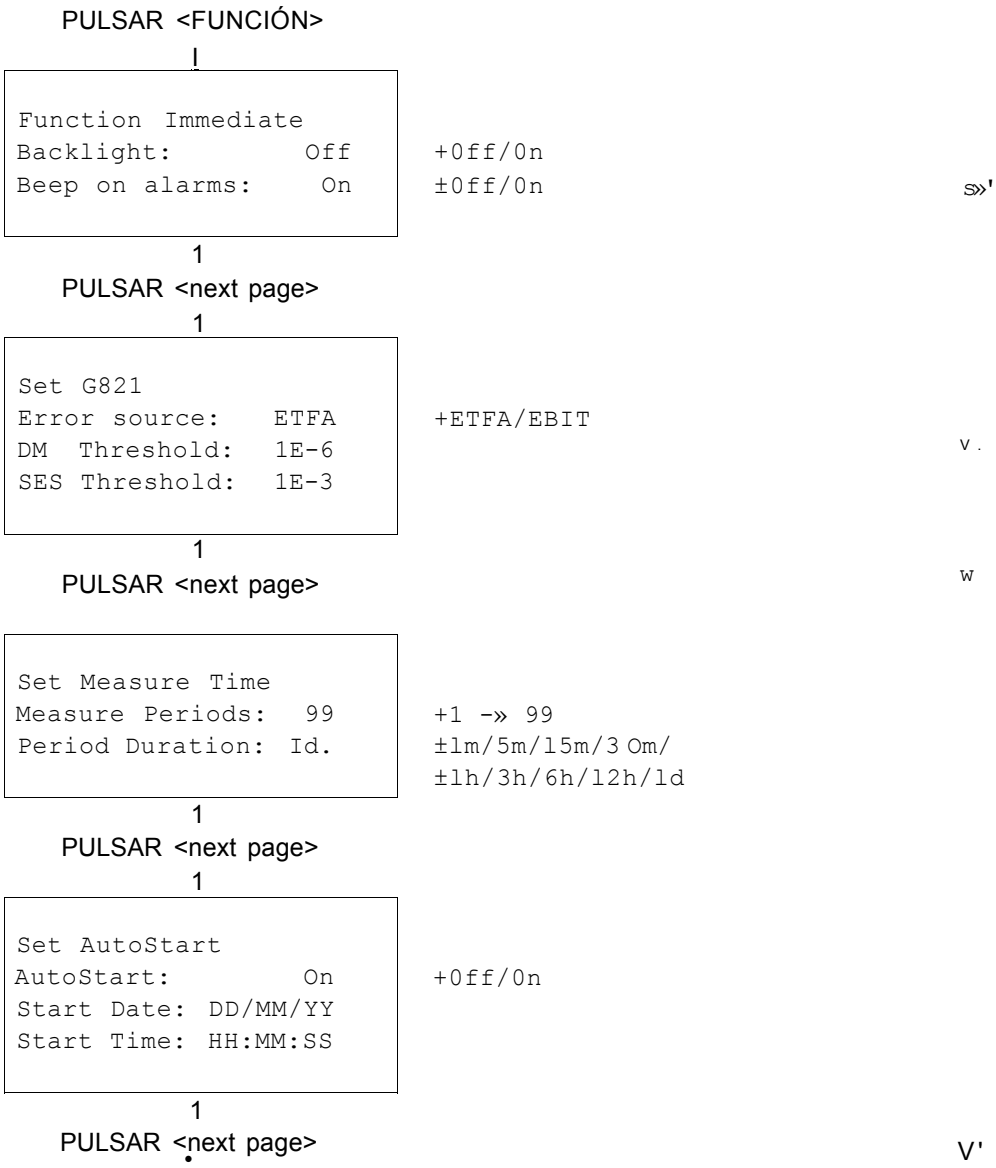
GLOSARIO

Press	Presionar
PRINT	Impresión
Printer	impresora
RBIT	Tasa de error a partir de errores de bit
RCOD	Tasa de error a partir de los errores de código
REC CK	Reloj recuperado
RFAS	Tasa de error a partir de palabras erróneas de alineamiento
RS232C	Puerto serie
RTFA	Tasa de error a partir de bits erróneos de la palabra de alineamiento de trama
RXD	Línea de recepción de datos del terminal
SES Threshold	Umbral de segundos severamente erróneos
SERIAL INTERFACE	Interface serie
SERIAL NUMBER	Número de serie del equipo
SIGNAL LOSS	Pérdida de señal
Signal OK	Conformidad de señal entrante/señal configurada
Single	Unico
SL	Signal Loss
SPEAKER	Altavoz
S1TART/STOP	Inicio/Paro
SW	Palabra de supervisión
Sweep	Barrido
SYN	Pérdida de sincronismo
Terminated	Modo de medición
Threshold Rate	Umbral de tasa
Time	Hora
TS	Intervalo de tiempo
To Change to	Para cambiar a...
TOTALS	Totales
TRACE	Trazado
US	Segundos no disponibles
word	Palabra
XON/XOFF	Control de flujo software

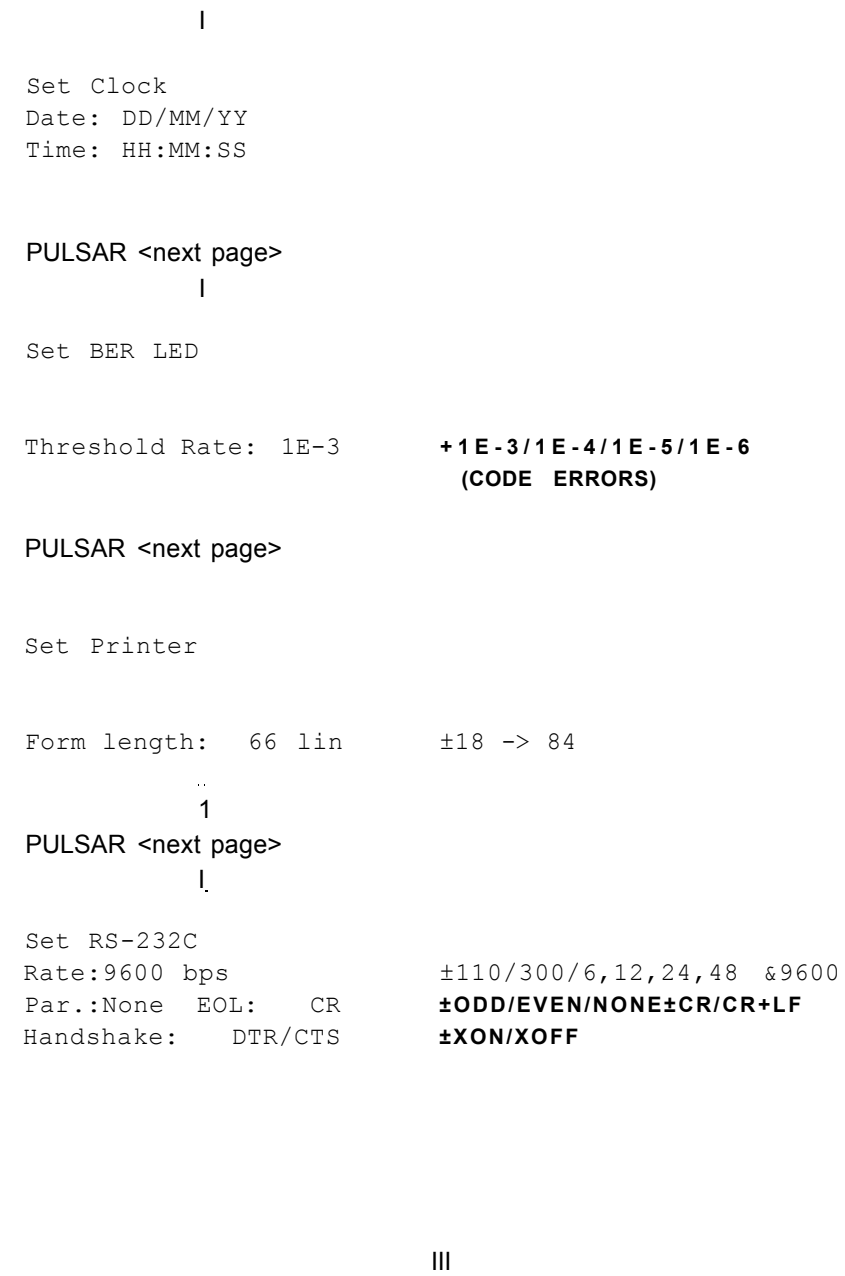
ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



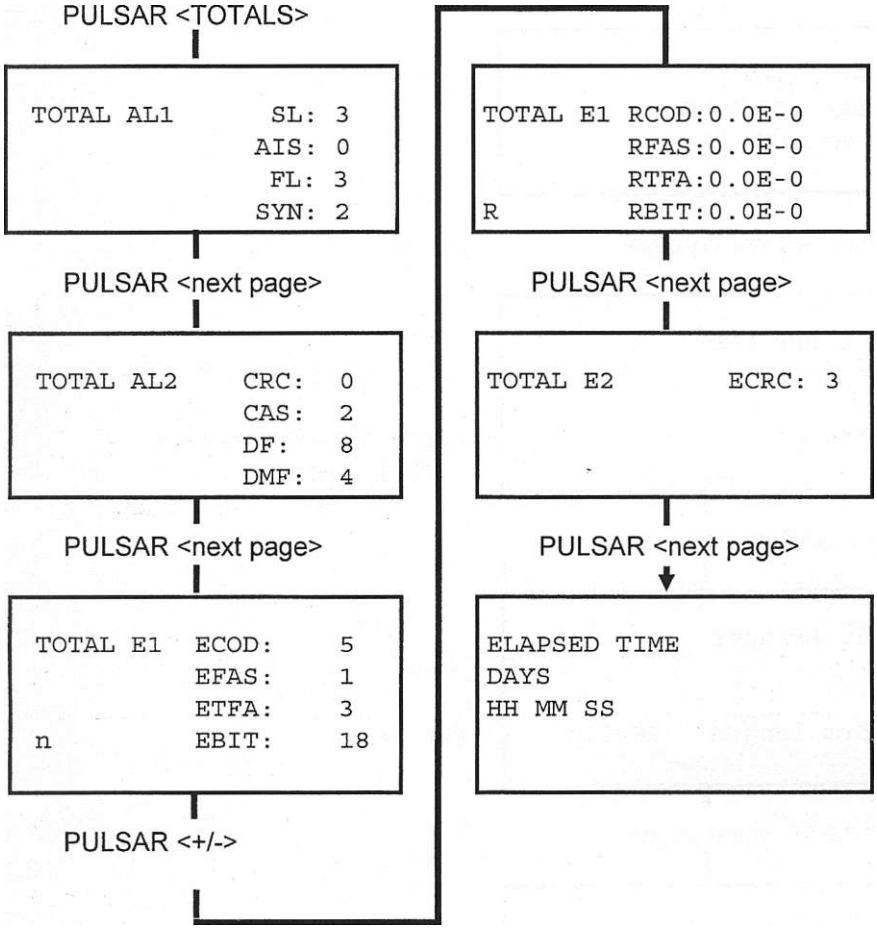
ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



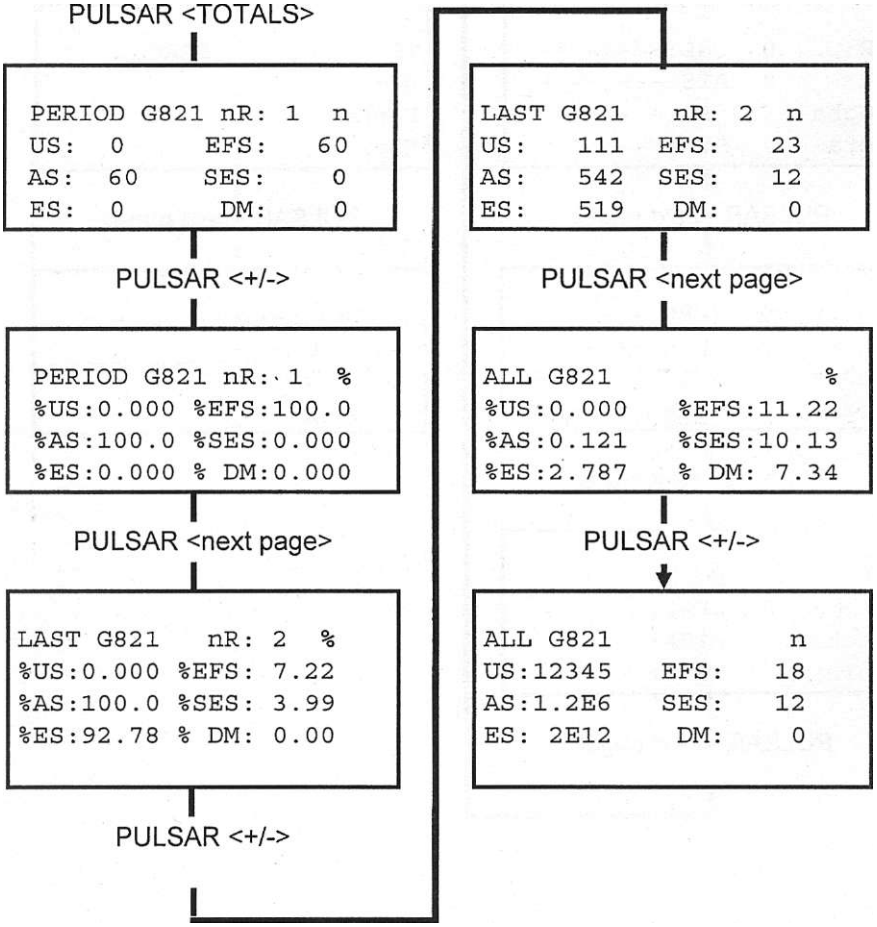
ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



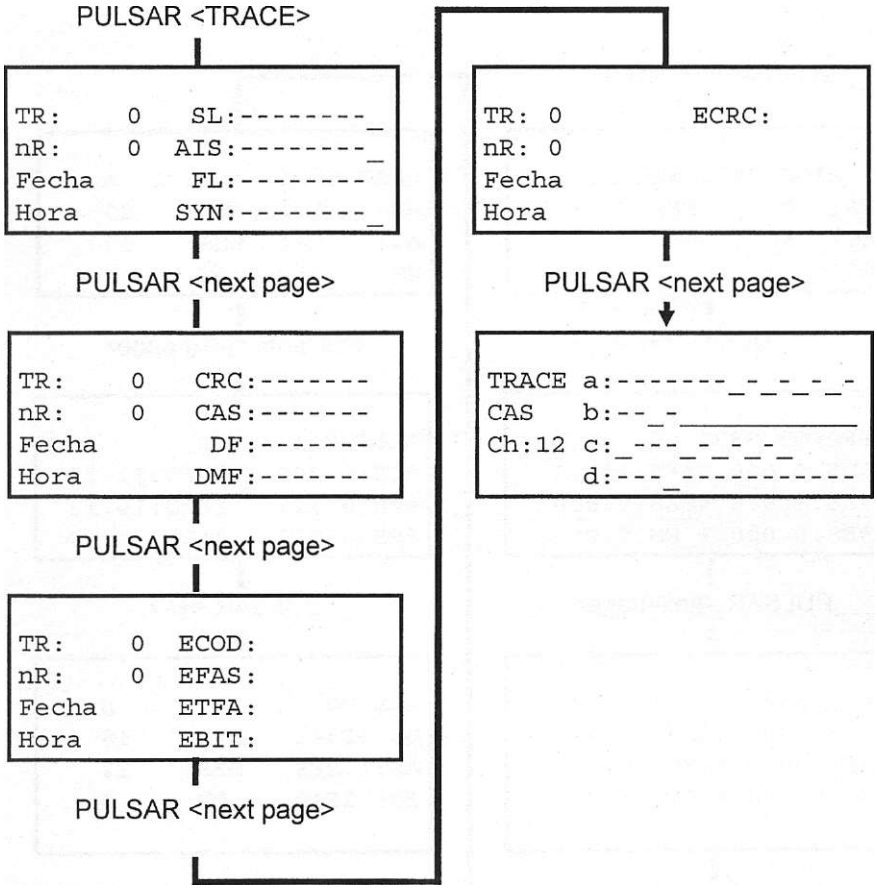
ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

PULSAR<G.821>

PRIMER PERÍODO

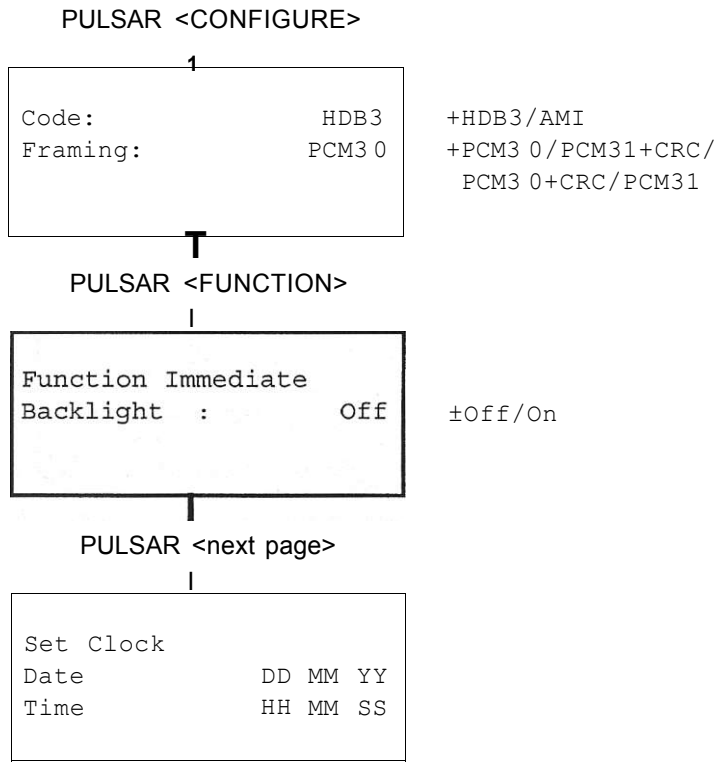


ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



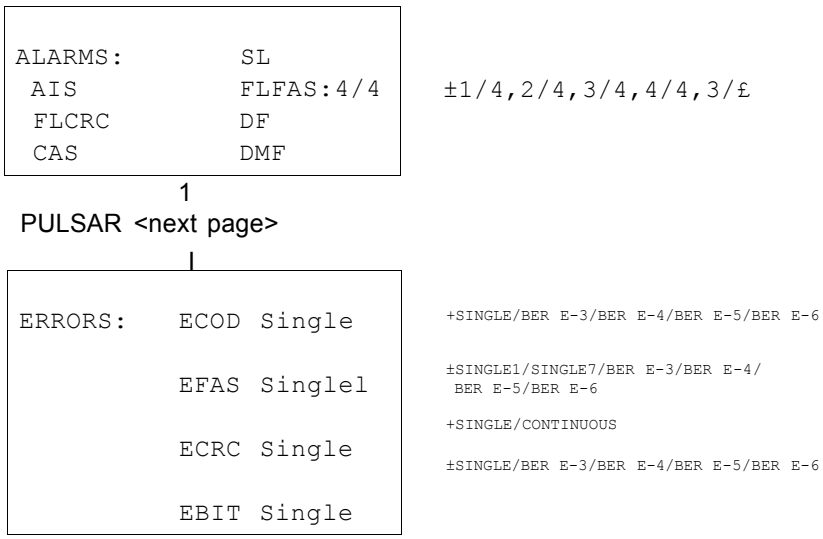
ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

MODO: GENERADOR

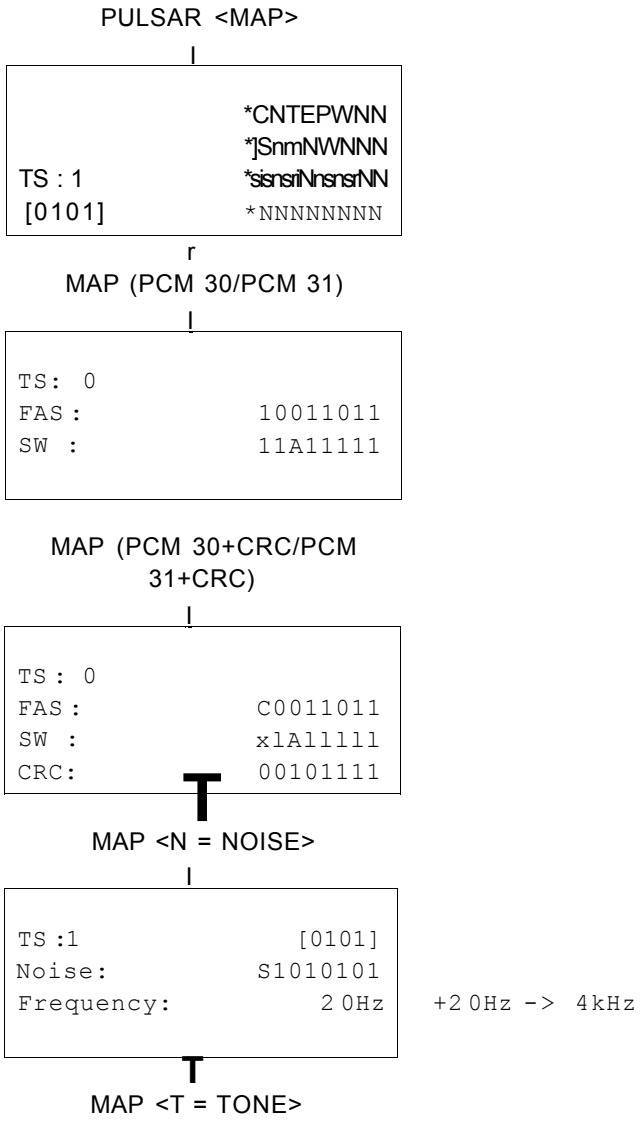


ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

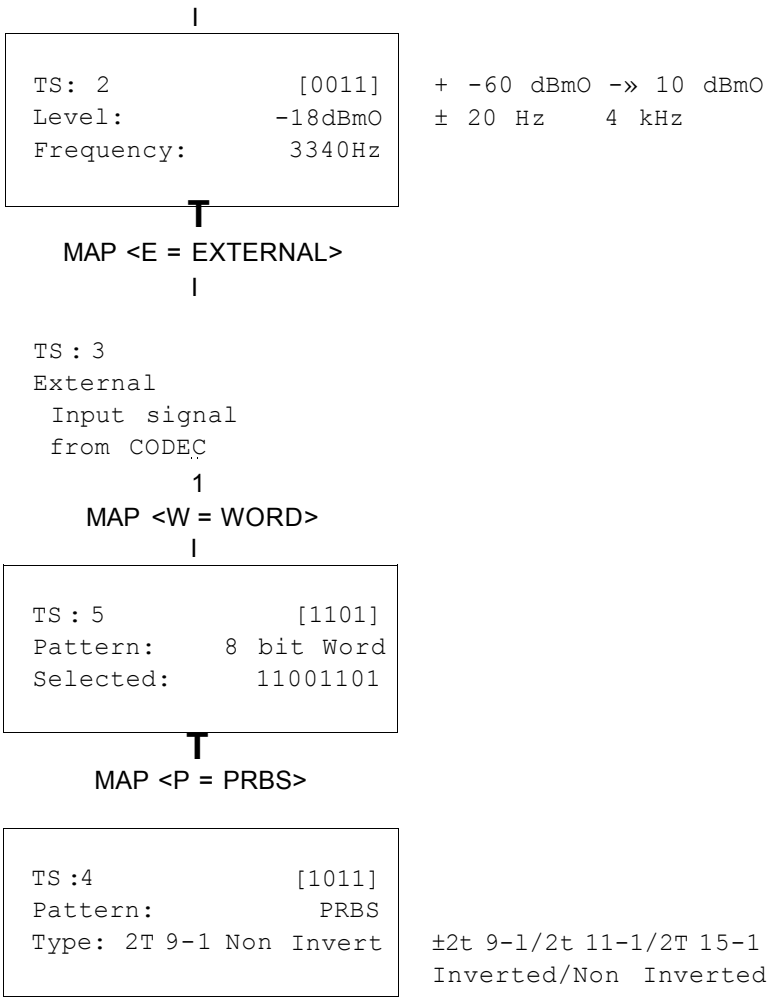
PULSAR <ALAR/ERR CHANGE>



ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS



X

ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

MODO: ANALIZADOR/GENERADOR

PULSAR<CONFIGURACIÓN>

```
Input:          High Z   +Terminated/Monitor/High Z
Code:             HDB3   +HDB3/AMI
Framing:      Unframed   ±Unframed/PCM31+CRC
Lock Alarms         On   ±On/Off
```

FUNCTION: COMO ANALIZADOR

PULSAR <ALAR/ERR CHANGE>

```
ERRORS:

         —»EBIT:Single   ±Single/BER E-3/BER E-4
```

G821 como analizador

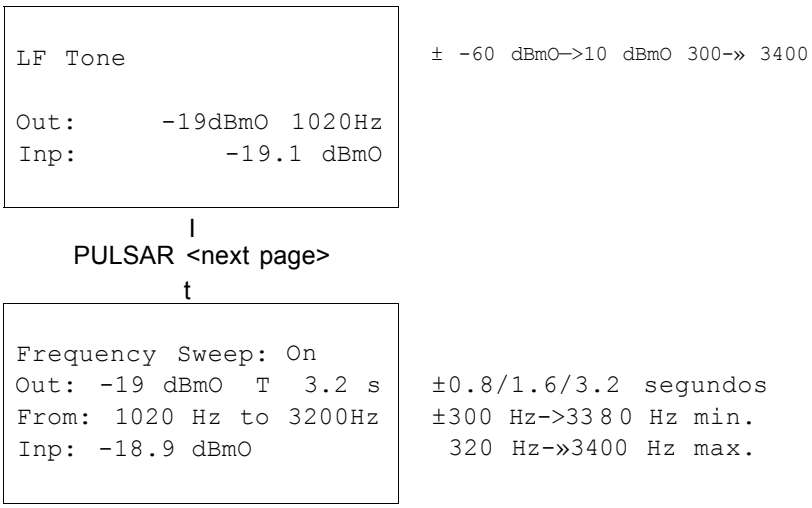
TOTALS como analizador

TRACE como analizador

ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

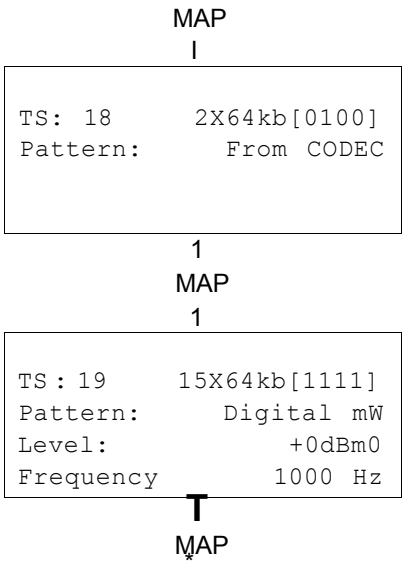
MODO: **BAJA FRECUENCIA**

MAP



ANEXO: ÁRBOL DE PANTALLAS

MODO: DROP & INSERT




```
TS : 2 0    2x64kb  [1101]
Pattern              PRBS
Type:       2T 9-1 INVERT   ±2T9-1/2T11-1/2Í15-1
Sync:                Lost   Inverted/Non  Inverted
```

nov

E L E C T R O N I C S

Jfc,

Pujadas, 60, 4º 1ª - 08005 Barcelona
Tel. +34 93 300 33 13 - Fax +34 93 309 23 85