

PROMAX-25

ANALIZADOR DE SISTEMAS DOCSIS

DOCSIS SYSTEM ANALYSER

ANALYSEUR DE SYSTÈMES DE DOCSIS



NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado **PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**.

El símbolo  sobre el equipo significa "CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES** pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

SAFETY NOTES

Read the user's manual before using the equipment, mainly " SAFETY RULES " paragraph.

The symbol  on the equipment means "SEE USER'S MANUAL". In this manual may also appear as a Caution or Warning symbol.

Warning and Caution statements may appear in this manual to avoid injury hazard or damage to this product or other property.

REMARQUES A PROPOS DE LA SÉCURITÉ

Avant de manipuler l'appareil, lire le manuel d'utilisation et plus particulièrement le paragraphe "**PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ**".

Le symbole  sur l'appareil signifie "**CONSULTER LE MANUEL D'UTILISATION**". Dans ce manuel, il peut également apparaître comme symbole d'avertissement ou de précaution.

Des encadrés **AVERTISSEMENTS ET PRECAUTIONS** peuvent apparaître dans ce manuel pour éviter des risques d'accidents affectant des personnes ou des dommages à l'appareil ou à d'autres biens.

SUMARIO
CONTENTS
SOMMAIRE

☞ **Manual español**

☞ ***English manual***

☞ **Manuel français**

Español

English

Français

INDICE

1	GENERALIDADES	1
1.1	Descripción	1
1.2	Especificaciones.....	2
2	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD	5
2.1	Generales	5
2.2	Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión	7
3	INSTALACIÓN	9
3.1	Alimentación.....	9
3.1.1	Carga de la batería	9
3.1.2	Recomendaciones en el uso de la batería.....	10
3.2	Instalación y puesta en marcha.....	10
3.2.1	Ajuste de contraste	10
4	INSTRUCCIONES DE USO	11
4.1	Descripción de los Mandos y Elementos	11
4.2	Instrucciones de operación	12
4.2.1	Configuración de parámetros internos (MODO SETUP)	15
4.2.2	Modo de operación CONFIG	17
4.2.3	Modo de operación LOGGER (ADQUISICIÓN).....	19
4.2.4	Modo de operación SCAN	22
4.2.5	Modo de operación ANALYSE (ANÁLISIS).....	24
4.2.5.1	Modo de operación ANALYSER, modo Registrado.	27
4.3	Conexión al ordenador o a la impresora.	29
5	MANTENIMIENTO.....	31
5.1	Instrucciones de envío	31
5.2	Métodos de mantenimiento	31
5.2.1	Limpieza de la caja.	31
5.3	Componentes no sustituibles por el usuario	31
5.3.1	Fusibles no sustituibles por el usuario	31
APÉNDICES		
APÉNDICE A.- MEDIDA DE LA RELACIÓN DE ERROR DE MODULACIÓN (MER) PARA CANALES DIGITALES.		33
APÉNDICE B.- PRINCIPIO DE LA MODULACIÓN DIGITAL QAM. DIAGRAMA DE LA CONSTELACIÓN		35
APÉNDICE C.- AJUSTE DEL OFFSET DE FRECUENCIA EN LA SINTONIZACIÓN DE CANALES ANALÓGICOS Y DIGITALES.....		37

ANALIZADOR DE SISTEMAS DOCSIS PROMAX-25

1 GENERALIDADES

1.1 Descripción

El **PROMAX-25** es un analizador de sistemas de transmisión **DOCSIS** diseñado para la instalación y mantenimiento de servicios interactivos para vídeo, voz y datos a alta velocidad (Internet, telefonía y TV por pago) sobre redes coaxiales basadas en el estándar **DOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*).

El instrumento se comunica con el Servidor de Terminales de Sistemas DOCSIS (**CMTS**) ubicado en la cabecera de la red a través de la banda de retorno para el enlace de subida (*upstream*) y la banda directa para el enlace de bajada (*downstream*).

Permite ser utilizado en dos modos de funcionamiento; modo registrado y modo no registrado. En el modo no registrado el **PROMAX-25** visualiza parámetros importantes del sistema sistemas DOCSIS como son la atenuación en la banda de retorno, la frecuencia en uso, la relación de error de modulación (**MER**), el diagrama de constelación o la potencia del canal digital.

En el modo registrado es posible medir datos estadísticos sobre los paquetes de transmisión en la red o conocer la dirección IP asignada.

Como **Analizador de sistemas DOCSIS**, el **PROMAX-25** permite realizar los siguientes tipos de medidas:

Enlace de bajada (*downstream*):

- Medida de potencia del canal
- Evaluación de la calidad: MER y BER
- Diagrama de la constelación
- Niveles de potencia para una banda de frecuencias
- Frecuencia, canal y canalización activa
- Tipo de modulación y velocidad de símbolos

Enlace de subida (*upstream*):

- Comprobación del nivel potencia
- Atenuación en el CMTS
- Frecuencia y ancho de banda
- Modulación y velocidad de símbolo
- Test de comunicaciones

Test de Comunicaciones (Modo registrado):

- Informe IP
- Test de *Ping*
- Proporción de paquetes perdidos

La función **Adquisición (LOGGER)** permite realizar y almacenar en memoria una serie de adquisiciones de medidas. Las medidas adquiridas pueden revisarse, transferirse a un PC o imprimirse en cualquier momento.

En el diseño del **PROMAX-25** se ha dedicado especial atención en realizar un equipo práctico y preciso, pero a la vez fácil de usar. Un sencillo teclado alfanumérico que incorpora teclas soft-keys permite el acceso directo a los diferentes modos de funcionamiento y una vez en ellos, mediante las teclas de navegación y selección ambidiestras, es muy sencillo modificar cualquier parámetro de la medida.

Además dispone de una **interfaz RS-232** para su conexión a una impresora o ordenador para obtener informes de las medidas realizadas.

El instrumento se alimenta mediante una batería interna recargable.

La implementación de todas estas funciones en un instrumento que no llega a un kilo y medio de peso, diseño ergonómico y robusto, convierten al **PROMAX-25** en una incomparable herramienta de trabajo de campo.

1.2 Especificaciones

SINTONÍA

Margen de sintonía

Downstream

De 93 a 855 MHz.

Upstream

De 5 a 42 MHz.

Modo de sintonía

Por canal o frecuencia.

Plan de canales

10 canalizaciones, cada una con un máximo de 140 canales. Canalizaciones estándar de fábrica: **IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO.**

Resolución

62,5 kHz.

Indicación

Display gráfico LCD panorámico con iluminación posterior automática.

Offset frec. canal

$\pm 2,5$ MHz

MEDIDA DE NIVEL

Medida

Canales digitales

Medida de la potencia en el ancho de banda del canal por detección.

Margen de medida

De 50 a 90 dB μ V. (De -10 dBmV a 30 dBmV).

Nivel máximo de entrada

De 93 a 855 MHz

120 dB μ V (60 dBmV⁽¹⁾)

DC a 60 Hz

60 V DC o RMS.

Lectura

Digital en dB μ V, dBmV o dBm. Resolución de 1 dB.

Ancho de banda de FI

6 MHz

Impedancia de entrada

75 Ω

Precisión

± 3 dB para canales de ancho de banda de 6 MHz.

MEDIDA DE SEÑALES DIGITALES**MER (Relación error de Modulación)**

Margen de medida 22 dB a 36 dB para QAM 64 / 256.

Precisión ± 2 dB

BER (Tasa de error de bit)**Medido antes del decodificador RS**

Margen de medida 10 E-2 a 10 E-8

Diagrama de la Constelación Señales de ITU-J83 (Annex B) y DOCSIS

Margen de enganche -10 dBmV a 60 dBmV

Symbol rate

Margen de medida 5057 Msym/s para QAM 64 y 5361 Msym/s para QAM 256

Adquisición de datos BER, MER y potencia de canal para cada canal digital, para volcado en impresora o PC

Tipos de Modulación QAM 64/256 ITU J1 anexo B.

Ancho de banda de canal 6 MHz.

Resolución en frecuencia 62,5 kHz.

FUNCIÓN LOGGER

Número de *loggers* máximo 100

Medidas

Canales digitales Parámetros *Upstream* y *Downstream* (Nivel potencia, atenuación, frecuencia, ancho banda, modulación, *symbol rate* y MER)

SCAN

Span 100 MHz (16 canales).

Margen dinámico 50 a 90 dBuV

ALIMENTACIÓN

Batería de NiMH 12 V – 1,4 Ah.

Indicador batería baja Indicación gráfica en el display: 

Autonomía Aproximadamente 2 horas.

Apagado automático Desconexión después de unos 10 minutos de no utilización (aprox.).

Carga de batería Por cargador rápido interno.

Consumo equipo 14,5 W.

Adaptador red cargador AL-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPA y otros países).

CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN

El equipo puede funcionar en las siguientes condiciones ambientales de operación, también en estas condiciones se mantendrán las especificaciones:

Altitud Hasta 2.000 m.

Margen de temperaturas De 5 °C a 40 °C.

Humedad relativa máxima 80 % (Hasta 31 °C),
decreciendo linealmente hasta el 50% a 40 °C.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones A. 160 x Al. 230 x Pr. 50 mm

Peso 1,4 kg. (batería y funda protectora incluida)

- (1) *Por razones de seguridad, el nivel máximo de potencia de entrada en toda la banda está limitado a 120 dBμV. El nivel de potencia equivalente para un grupo de canales de niveles semejantes se relaciona con el nivel de potencia de entrada en toda la banda según la siguiente expresión:*

$L_T = L + 10 \log N$ (L_T : nivel total, L : nivel medio de un canal, N : número de canales presentes).

Para potencias de entrada superiores se recomienda la utilización de un atenuador externo de 20 dB.

ACCESORIOS INCLUIDOS

AL-103	Alimentador DC externo
AA-12	Cable alimentador para automóvil.
AD-057	Adaptador F/h – F/h.
AD-058	Adaptador rápido F/m – F/h.
CC-030	Cable coaxial F/m – F/m (1 m).
FD-90	Funda protectora transporte.
CA-005	Cable alimentador red

ACCESORIOS OPCIONALES

AD-055	Adaptador F/h – BNC/h.
AD-056	Adaptador F/h – IEC/h.
CI-023	Impresora serie portátil.
CC-208	Cable de transferencia de datos a PC o impresora.
RM-025	Software de control para PROMAX-25 .
AT-20C	Atenuador de 20 dB.

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD



2.1 Generales

- * Utilizar el equipo **solamente en sistemas con el negativo de medida conectado al potencial de tierra.**
- * Utilizar el equipo en instalaciones con **Categoría de Sobretenensión I** y ambientes con **Grado de Polución 2.**

Utilizar el adaptador de red en instalaciones con **Categoría de Sobretenensión II** y ambientes con **Grado de Polución 1.** Es para **USO EN INTERIORES.**

- * Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:

Adaptador de alimentación.
Adaptador al automóvil para cargar la batería.
Cable de red.

- * Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.
- * Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.
- * **El operador no está autorizado a intervenir** en el interior del equipo:

Cualquier cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.
- * Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad



CORRIENTE CONTINUA



CORRIENTE ALTERNA



ALTERNA Y CONTINUA



TERMINAL DE TIERRA



TERMINAL DE PROTECCIÓN



TERMINAL A CARCASA



EQUIPOTENCIALIDAD



MARCHA



PARO



DOBLE AISLAMIENTO
(Protección CLASE II)



PRECAUCIÓN
(Riesgo de choque eléctrico)



PRECAUCIÓN VER MANUAL



FUSIBLE

2.2 Ejemplos Descriptivos de las Categorías de SobretenSIón

- Cat I** Instalaciones de baja tensIón separadas de la red.
- Cat II** Instalaciones doméSticas mÓviles.
- Cat III** Instalaciones doméSticas fijas.
- Cat IV** Instalaciones industriales.

3 INSTALACIÓN

3.1 Alimentación

El **PROMAX-25** es un instrumento portátil alimentado por una batería de NiMh de 12 V. Antes de realizar ninguna medida, es preciso asegurarse que la batería está cargada.

3.1.1 Carga de la batería

El equipo dispone de un alimentador de red, para alimentar el equipo o cargar la batería.

Hay dos situaciones distintas en la carga de la batería:

- 1) Con el equipo parado, al conectar el alimentador externo se inicia un ciclo de carga rápida cuya duración dependerá del estado de la batería.
Para una batería descargada dicho tiempo será de 2,5 h. aproximadamente.
El indicador de carga del panel frontal permanecerá iluminado en color rojo durante este período.
Al finalizar la carga de la batería el indicador se iluminará en color verde indicando que se produce una carga de mantenimiento.
- 2) Con el equipo en marcha al conectar el cargador éste alimenta el equipo y suministra una carga de mantenimiento quedando el indicador de carga apagado.

ATENCIÓN

Si durante el proceso de carga se pone en marcha el equipo, el proceso se detiene y se reanuda al apagarlo nuevamente.

ATENCIÓN

Cada vez que se conecta la alimentación exterior del equipo se reinicia un proceso de carga.

Es por ello recomendable descargar la batería utilizando el equipo sin alimentador exterior para realizar completo el proceso carga / descarga.

ATENCIÓN

El sistema de carga del **PROMAX-25** incorpora un sistema de seguridad que no permite la carga a partir de cierto límite de temperatura, iniciando la carga en modo mantenimiento.

PRECAUCIÓN

Antes de utilizar el adaptador, asegúrese que es adecuado a la tensión de red.

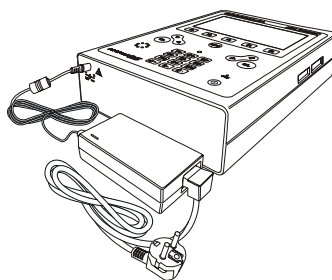


Figura 1.- Adaptador de red conectado al **PROMAX-25**.

3.1.2 Recomendaciones en el uso de la batería

En caso de prever un largo período de inactividad del equipo es recomendable almacenarlo con la batería descargada.

Al poner en funcionamiento el equipo después de un largo período de inactividad proceder del siguiente modo:

- Poner a cargar el aparato con el alimentador externo hasta que el indicador luminoso de carga del panel frontal se ilumine.
- Poner en marcha el equipo, asegurándose que la función AUTO POWER OFF está en OFF, mantener esta situación durante 10 a 14 horas.

Utilizar el equipo normalmente por lo que después de uno a tres ciclos completos de carga/descarga, dependiendo del tiempo y temperatura de inactividad, la batería habrá sido reacondicionada.

3.2 Instalación y puesta en marcha.

El **PROMAX-25** ha sido diseñado para su utilización como equipo portátil.

Una batería totalmente cargada puede alimentar al equipo durante más de dos horas. Cuando aparezca el indicador de batería baja sobre el display () la batería deberá ser recargada.

Cuando se enciende con una batería totalmente descargada puede ser, que por cargas residuales, el **PROMAX-25** llegue a ponerse en marcha, pero el equipo se desconectará automáticamente antes que llegue a aparecer el indicador de batería baja en el display.

3.2.1 Ajuste de contraste

El ajuste del contraste de la pantalla gráfica LCD del **PROMAX-25** se realiza mediante el mando giratorio [5] localizado en el panel lateral del equipo (ver figura 2). Girando el mando es posible ajustar el contraste del display para conseguir la mejor visualización en cualquier condición ambiental. El nuevo valor de contraste se mantiene cuando se apaga el equipo.

4 INSTRUCCIONES DE USO

4.1 Descripción de los Mandos y Elementos

Panel frontal

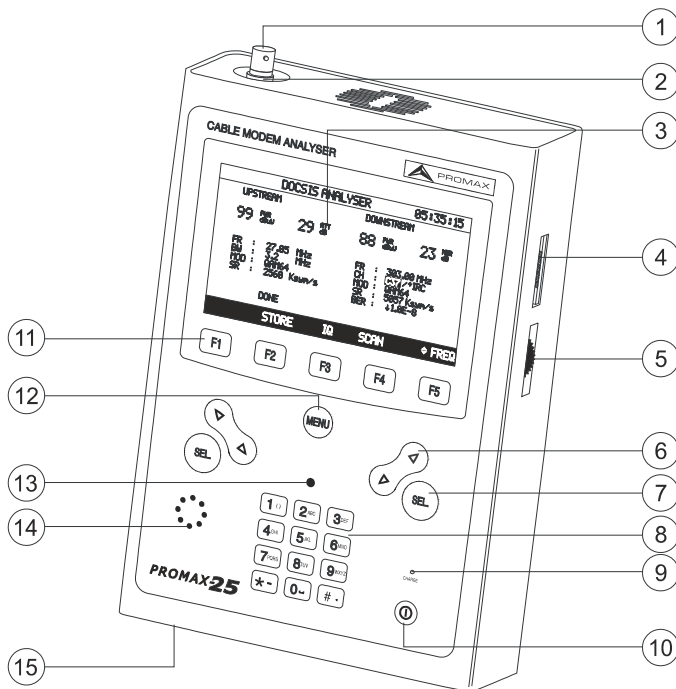


Figura 2.- Vista frontal

- [1] Adaptador F-F (o F-BNC o F-IEC).



Nivel de tensión de entrada máximo 60 V AC rms / 50-60 Hz.

- [2] Conector base "F" macho.
 [3] Display gráfico con iluminación posterior.
 [4] Conexión al ordenador o impresora.

Cable de conexión específico modelo **CC-208**.



No conectar ningún cable que no sea el suministrado por el fabricante, ya que podría dañar gravemente el equipo.

- [5] Control del contraste.



- [6] Botones de navegación.



- [7] Botón de selección.

- [8] Teclado alfanumérico, 12 teclas para introducir datos.

- [9] Indicador de carga de la batería.



- [10] Tecla de puesta en marcha y desconexión.



- [11] SOFTKEYS, 5 teclas programables para selección de funciones.



- [12] Tecla de acceso directo al menú principal.

- [13] Detector de luz ambiental.

- [14] Zumbador.

- [15] Entrada adaptador de alimentación DC.

4.2 Instrucciones de operación

El PROMAX-25 posee cinco modos de funcionamiento independientes:

- 1. MODO SETUP:** El modo de operación **SETUP** permite establecer la configuración inicial del equipo, introduciendo datos básicos relativos al sistema como son hora, fecha, idioma. También informa sobre el estado de la batería y la versión de *firmware* instalado.
- 2. MODO CONFIG:** Mediante el modo de operación **CONFIG** se establecen los parámetros básicos de trabajo del analizador de sistemas **DOCSIS**: **Canalizaciones** activas, **Potencia** de emisión, Código **CMAC** , Dirección **PING**, modo **registrado** o **no registrado**, etc.

3. **MODO LOGGER:** El modo de operación **LOGGER** permite visualizar e imprimir las múltiples medidas realizadas en el modo **ANALYSE** y almacenarlas para posteriores revisiones, transferencias a PC o impresiones. Se pueden almacenar en memoria hasta 100 *loggers*, cada una con las medidas asociadas a los enlaces de subida (*upstream*) y de bajada (*downstream*).
4. **MODO SCAN:** El modo de operación **SCAN** muestra en el *display*, mediante una gráfica de barras el nivel de señal de todos los canales presentes en un entorno de ± 50 MHz del canal sintonizado o banda de frecuencia seleccionada. Además mediante un marcador desplazable se indica la potencia de un canal en particular.
5. **MODO ANALYSE:** Activando el modo de operación **ANALYSE** permite realizar múltiples medidas de acuerdo con la configuración del analizador de sistemas **DOCSIS** establecida en el modo **CONFIG** tanto para el enlace de subida (*upstream*) como de bajada (*downstream*). También es posible almacenar los datos de medidas obtenidas en un *logger* y visualizar la representación del **Diagrama** de la **Constelación** de la modulación en QAM.

Para acceder a cualquiera de los diferentes modos de operación desde el menú principal (ver fig. 3) se debe pulsar la tecla programable [11] correspondiente, según el marco inferior de selección.

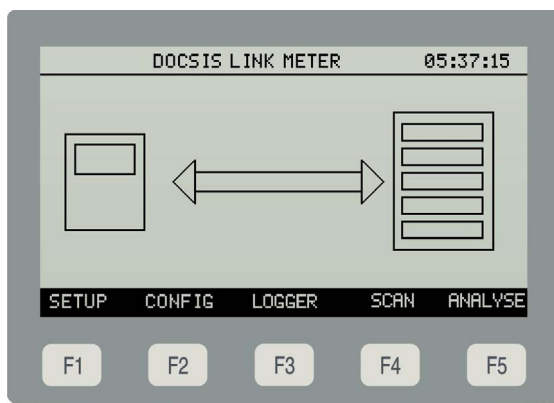


Figura 3.- Menú principal, marco inferior de selección y teclas programables (SOFTKEYS).

Para acceder al menú principal desde cualquier pantalla basta con pulsar la tecla de acceso directo  [12]. Algunos modos poseen más de una página de información, para volver a la página de procedencia se debe pulsar la tecla **BACK**.

4.2.1 Configuración de parámetros internos (MODO SETUP)

Para acceder al menú de configuración de los parámetros internos del equipo, desde cualquier modo de operación (CONFIG, LOGGER, ANALYSE, etc.) se debe pulsar la tecla de acceso directo para acceder al menú principal y luego seleccionar la opción **SETUP** [F1] del marco inferior de selección.

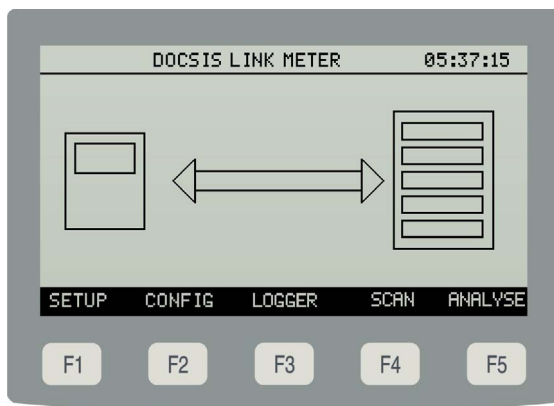


Figura 5.- Menú principal

El menú de configuración de las funciones internas del equipo se compone de la siguiente página de opciones.

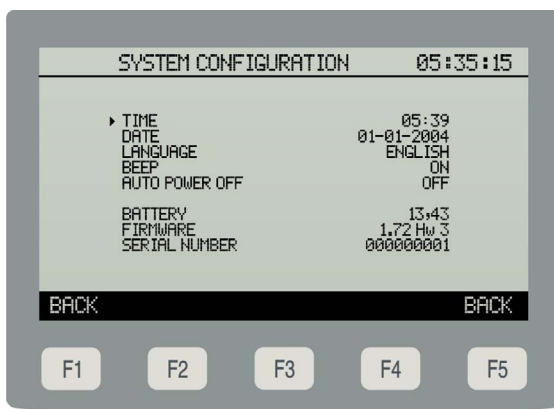


Figura 6.- Configuración de parámetros internos (SETUP)

Para modificar el estado de un parámetro, se deben pulsar los botones de navegación [6] hasta que quede marcado por la flecha y a continuación activarlo pulsando el botón de selección [7]. Mediante los botones de navegación [6] se podrá modificar el valor entre las opciones disponibles. Finalmente, para validar el nuevo estado se debe volver a pulsar el botón de selección [7].

La página de configuración de parámetros internos permite establecer los siguientes parámetros:

a) HORA (TIME)

Para modificar la hora seleccionar el campo **TIME** e introducir la hora mediante el teclado alfanumérico. En primer lugar, se podrá modificar el campo referente a la hora. A continuación pulsar la tecla [8] . para introducir los minutos y finalmente pulsar el botón de selección [7] para confirmar la nueva hora.

b) FECHA (DATE)

Para modificar la fecha seleccionar el campo **DATE**. En primer lugar se podrá modificar el campo referente al día, después pulsar la tecla [8] , para a continuación introducir el mes y finalmente el año.

c) IDIOMA (LANGUAGE)

Este campo permite seleccionar el idioma entre ESPAÑOL, FRANÇAIS , ENGLISH y DEUTSCH.

d) BEEP

Este campo permite activar (ON) o desactivar (OFF) el indicador acústico del **PROMAX-25**. Este indicador suena al pulsar cualquier control.

e) AUTOAPAGADO (AUTO POWER OFF)

Este campo permite activar (ON) o desactivar (OFF) la función AUTOAPAGADO. Cuando se activa esta función, transcurridos unos 10 minutos sin actuar sobre ningún control el equipo se desconectará automáticamente.

f) MODE SEARCH (MODOS BÚSQUEDA)

Permite seleccionar la velocidad con que se realiza la búsqueda de canales DOCSIS.

FAST El analizador de sistemas DOCSIS analiza la señales por encima del margen de medida (50dBuV)

NORMAL El analizador de sistemas DOCSIS analiza todas las señales presentes.

En la parte inferior de la pantalla aparece el **nivel de carga de la batería (BATTERY)** expresado en horas (13,43 en la figura anterior) y la **versión del programa de control (FIRMWARE)** del equipo (1.72 Hw 3).

IMPORTANTE

*Para salir del menú de configuración de funciones internas y regresar al menú principal pulsar la opción **BACK** del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [12].*

4.2.2 Modo de operación CONFIG

Este menú permite definir todos los parámetros necesarios para realizar las medidas tanto para el enlace de subida (*upstream*) como de bajada (*downstream*) así como para registrarse en la red de datos como un sistemas DOCSIS activo. Para acceder a ellos mover el selector con los botones de navegación [7] y una vez que el campo que se desea modificar aparezca marcado, pulsar el botón de selección; entonces actuando sobre los botones de selección o mediante el teclado alfanumérico será posible modificar su valor. Finalmente pulsar de nuevo el botón de selección para validar el nuevo valor.

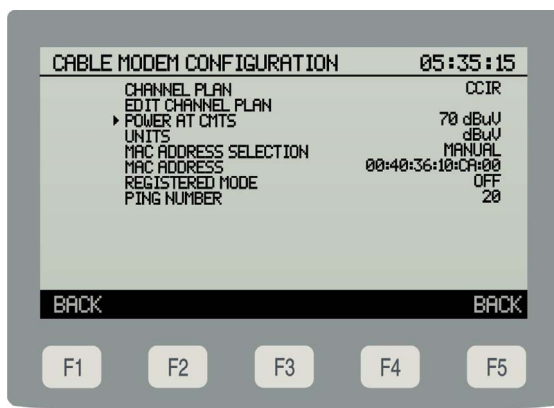


Figura 7.- Menú configuración del módem de cable.

g) CHANNEL PLAN (CANALIZACIÓN)

Permite seleccionar la canalización activa de entre las 10 canalizaciones que puede almacenar el equipo (IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO).

h) EDIT CHANNEL PLAN (EDITAR CANALIZACIÓN)

Es posible editar la canalización activa, para ello seleccionar este campo y pulsar el botón de selección para acceder al **EDITOR DE CANALIZACIÓN**.

La figura adjunta muestra un ejemplo de canalización. En el margen superior izquierdo aparece el nombre de la canalización (**CCIR** en la figura adjunta), a continuación se muestra la lista de canales pertenecientes a la canalización, de izquierda a derecha aparece el nombre del canal (**NAME**) la frecuencia asociada en MHz (**FREQ.**), el desplazamiento de la frecuencia de sintonía del canal en MHz (**OFFSET**) y el ancho de banda del canal en MHz (**BW**).

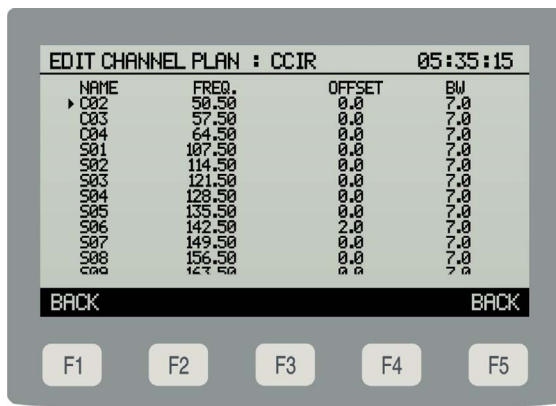


Figura 8.- Editor de canalizaciones.

El número máximo de canales en una canalización es de 140.

Mediante el Editor de Canalización es posible modificar el valor del desplazamiento de la frecuencia de sintonía entre $\pm 2,5$ MHz para cada canal.

También permite visualizar la canalización activa completa, mediante los botones de navegación [7].

Para salir del **Editor de canalizaciones** pulsar la opción **BACK** [F1] o [F5] del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [12].

Para modificar el resto de características de las canalizaciones es necesario disponer del software **RM-025**.

i) POWER AT CMTS (POTENCIA EN EL CMTS)

Establece el nivel de señal mínimo que debe recibir el CMTS admite valores entre 20 y 120 dB μ V.

j) UNITS (UNIDADES)

El **PROMAX-25** permite seleccionar las unidades de medida de nivel entre dBmV, dB μ V y dBm.

k) MAC ADRESS SELECTION (SELECCIÓN DE CÓDIGO MAC)

Valida el código **MAC** que será empleado para identificar al equipo. La opción PREDEFINED establece como válido el código que aparece indicado en el siguiente campo: **MAC ADDRESS** mientras que la opción MANUAL permite que sea modificado editando este campo.

l) MAC ADDRESS (CÓDIGO MAC)

Permite introducir el código CMAC que se utilizará para identificar al equipo

m) REGISTERED MODE (FUNCIONAMIENTO EN MODO REGISTRADO)

Selecciona el modo de funcionamiento:

- ON** El analizador de sistemas DOCSIS trabaja en modo registrado, es decir se identifica en la red a nivel lógico.
- OFF** Establece el modo de trabajo no registrado, es decir accede a los parámetros de la red sólo a nivel físico.

n) PING NUMBER (NÚMERO DE PINGS)

Indica el número de **PINGS** a transmitir de 0 a 1000.

NOTA: Cuanto mayor sea el número de **PINGS** a transmitir, mayor será el tiempo de transmisión.

IMPORTANTE

*Para salir del menú **SETUP** y regresar al menú principal pulsar la opción **BACK** del marco de selección inferior o bien la tecla de acceso directo al menú principal [12].*

4.2.3 Modo de operación **LOGGER (ADQUISICIÓN)**

Mediante la función **LOGGER** es posible obtener un registro de las medidas obtenidas tanto para el enlace de subida (*upstream*) como del enlace de bajada (*dowstream*).

Enlace de bajada (downstream):

- Medida de la potencia del canal
- Medida del MER y BER
- Medida de la frecuencia del canal correspondiente a la canalización activa¹.
- Tipo de modulación y velocidad de símbolo

Enlace de subida (upstream):

- Comprobación del nivel potencia
- Atenuación en el CMTS
- Frecuencia y ancho de banda
- Modulación y velocidad de símbolo
- Test de comunicaciones

Test de Comunicaciones (Modo registrado):

- Informe IP
- Test de *Ping*
- Proporción de paquetes perdidos

Estas medidas se guardan en memoria para su posterior visualización, impresión o transferencia a un PC.

¹ (ver la opción 'EDIT CHANNEL PLAN' en el apartado 4.2.2 *Modo de operación CONFIG*).

El **PROMAX-25** permite almacenar en memoria hasta **100 loggers** (o adquisiciones), con hasta un máximo de 140 canales analizados en cada una de ellas.

Al pulsar la tecla **LOGGER [F3]** aparece una pantalla como la de la figura adjunta. En la parte izquierda se indica el número del *logger* (0 en el ejemplo) seguido de la hora y fecha en que se adquirió (sólo si previamente se realizó la función **STORE** del modo de operación **ANALYSE** sobre ese *logger*).

En el marco de selección aparecen las funciones que se pueden realizar sobre el *logger* indicado en la línea superior: **DEL [F2]**, **VIEW [F3]** o **PRINT [F4]**.

Para acceder a uno de los diferentes *loggers* almacenados, pulsar los botones de navegación [6] hasta situar la flecha de selección sobre el número de *logger* al que se desee acceder.

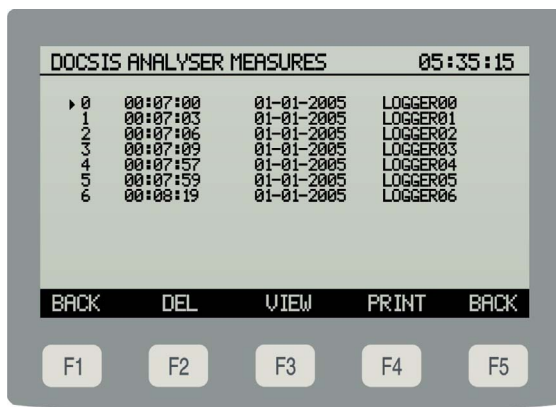


Figura 9.- Lista de *loggers* almacenados.

Para volver al menú de las funciones de medida (ANALYSE) pulsar la opción **BACK [F1]** del marco de selección inferior.

Para borrar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **DEL (BORRAR) [F2]**: Aparecerá un mensaje solicitando la confirmación para borrar.

Para visualizar las medidas almacenadas en un *logger* seleccionar la opción **VIEW (VER) [F3]**:

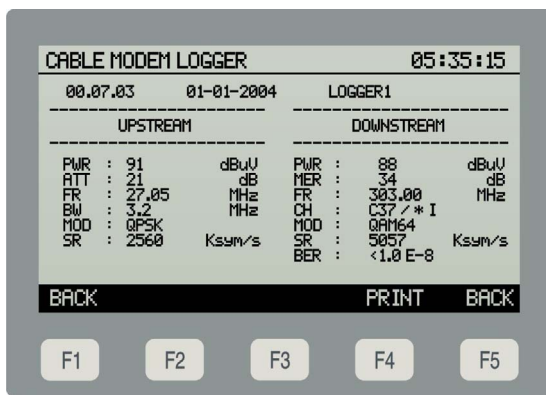


Figura 10.- Visualización de un *logger*.

Para imprimir las medidas realizadas seleccionar la opción **PRINT (IMPRIMIR)**, previamente consultar el apartado 4.3 *Conexión al ordenador o a la impresora*.

```

*****
*          PROMAX-25          *
*****
00:01:38  01-01-2005

*****
UPSTREAM
*****

PWR: 91 dBuV
ATT: 21 dB
FR: 27.05 MHz
BW: 3.2 MHz
MOD: QPSK
SR: 2560 ksym/s

*****
DOWNSTREAM
*****

PWR: 82 dBuV
MER: 32 dB
FR: 303.00 MHz
CH: C37 / IRC
MOD: QAM64
SR: 5057 ksym/s
BER: <1.0E-8

```

Figura 11.- Ejemplo de impresión.

4.2.4 Modo de operación SCAN

El modo de operación **SCAN** presenta en el *display*, el nivel de señal de cada uno de los canales activos en la canalización mediante una gráfica de barras, dentro de un intervalo de frecuencias de 100 MHz. Además, muestra numéricamente el nivel del canal al que apunta el marcador desplazable.

Para acceder al menú del modo de operación **SCAN**, desde cualquier modo de operación (**CONFIG**, **SETUP**, **LOGGER**, etc.) se debe pulsar la tecla de acceso directo para acceder al menú principal y luego seleccionar la opción **SCAN** [F4] del marco inferior de selección.

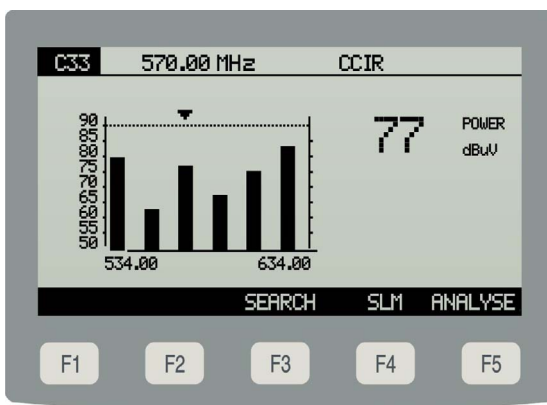


Figura 12.- Función Scan

El menú del modo de operación **SCAN**, ofrece tres opciones: **SEARCH** [F3], **SLM** [F4] y **ANALYSE** [F5].

La función **SEARCH** (BUSCAR) realiza una exploración de todos los canales **DOCSIS** presentes en la banda de frecuencias de la canalización activa. También se muestra para el canal **DOCSIS**, el nivel de potencia presente, la medida del **MER** y el identificador de canal *Upstream* (**UCI**) correspondiente. El sistema identifica los posibles canales donde es posible hacer un *ranging* con un número. El número de estos identificadores, así como su orden determinarán el tiempo que puede tardar en ajustar la potencia con la que emitirá (*ranging*).

Mediante los botones de navegación [6] y pulsando la opción **ANALYSE** [F5] se pueden analizar cada uno de los canales hallados.

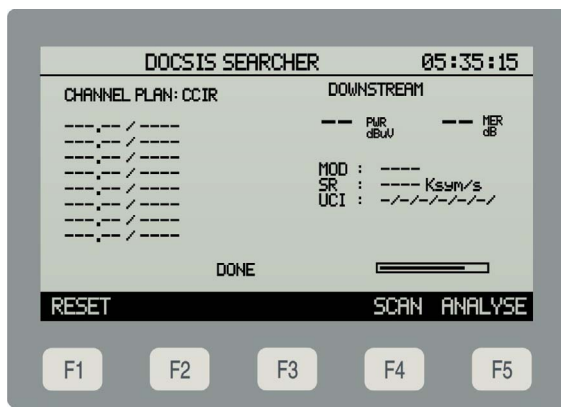


Figura 13.- Función Search

La función **SLM** (MEDIDA DEL NIVEL DE SEÑAL) permite obtener el nivel de potencia del canal sintonizado de forma numérica y representado mediante una barra gráfica con una resolución de 1 dB, como aparece en la figura adjunta.

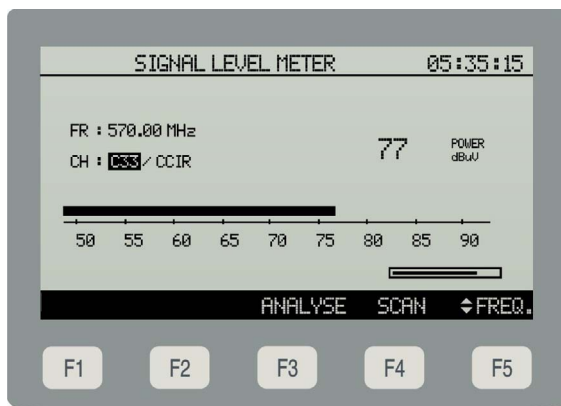


Figura 14.- Pantalla de la función SIGNAL LEVEL METER (SLM).

Seleccionando la opción **ANALYSE** [F3] se accede a las funciones de medida del modo de operación ANÁLISIS para el canal sintonizado.

Es posible modificar tanto el valor de la frecuencia del canal sintonizado como el número de canal de la canalización activa mediante la opción **FREQ.** o **CHANNEL** [F5].

4.2.5 Modo de operación ANALYSE (ANÁLISIS)

El modo de operación **ANALYSE** proporciona las siguientes medidas:

Enlace de bajada (downstream):

- Potencia del canal por detección.
- Relación de error de modulación (**MER**) y de la tasa de error de la señal digital (**BER**).
- Representación gráfica del diagrama de la constelación.
- Frecuencia, canal y canalización activa.
- Tipo de modulación y velocidad de símbolos.

Enlace de subida (upstream):

- Modo no registrado:
- Comprobación del nivel potencia.
 - Atenuación en el CMTS.
 - Frecuencia y ancho de banda.
 - Modulación y velocidad de símbolo.
- Modo registrado:
- Test de Ping.
 - Proporción de paquetes perdidos.
 - Informe IP.

La medida de potencia de canales digitales se realiza mediante un método de **detección** de potencia en todo el ancho de banda del canal. El **PROMAX-25** aplica un filtro paso-banda de 6 MHz sobre ancho de banda del canal y mide la contribución a la potencia total del canal.

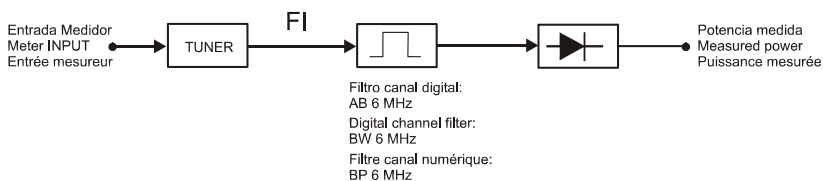


Figura 15.- Medida de la potencia de un canal digital.

Este procedimiento para medir la potencia también permite obtener medidas para los canales analógicos cuya potencia se distribuya dentro del ancho de banda del canal digital DOCSIS.

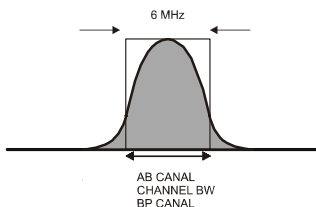


Figura 16.- Filtrado del canal y medida de la potencia.

Para acceder al menú de las **funciones de análisis**, desde cualquier modo de operación (**SETUP**, **CONFIG**, **LOGGER**, etc.) se debe pulsar la tecla de acceso directo para acceder al menú principal y luego seleccionar la opción **ANALYSE** [F5] del marco inferior de selección.

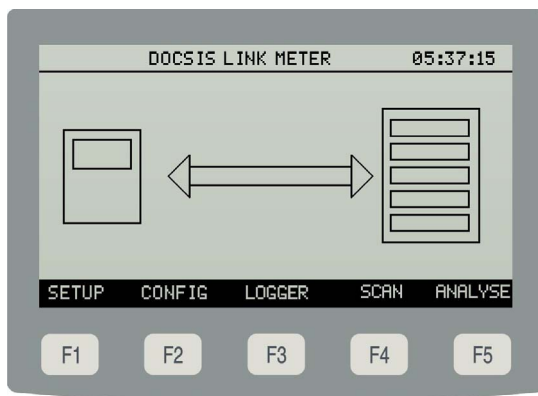


Figura 17.- Menú principal

El menú de las funciones de medida (**ANALYSE**), en modo de trabajo no registrado, se compone de la siguiente página de opciones:

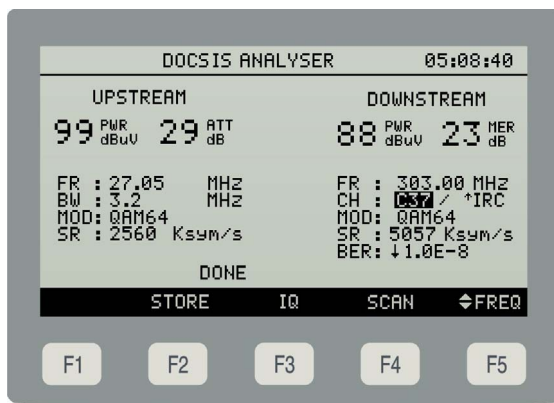


Figura 18.- Menú funciones de medida.

La pantalla mostrará las medidas obtenidas según el modo de trabajo activado (registrado, o no registrado) para el enlace de subida y de bajada. Por ejemplo en la figura anterior, para el modo de trabajo no registrado y el enlace de bajada (*downstream*) aparecen: Potencia del canal (**PWR**) 88 dbuV, **MER** 23 dB, frecuencia de sintonía (**FR**) 303 MHz del canal (**CH**) C37 perteneciente a la canalización activa IRC. Modulación (**MOD**) 64 QAM con una velocidad de símbolo (**SR**) de 5057 Ksym/s. El **BER** registrado es menor de 1,0E-8.

a) STORE (GUARDAR)

Mediante la función **STORE** es posible almacenar las medidas obtenidas en la memoria para su posterior visualización, impresión o transferencia a un PC. El **PROMAX-25** permite almacenar en memoria hasta **100 loggers** (o adquisiciones), con hasta un máximo de 140 canales analizados en cada una de ellas. Al pulsar la opción **STORE** [F2] se almacenan los datos correspondientes a las medidas del canal sintonizado en un *logger*, que por defecto se guarda con el nombre correspondiente a la siguiente adquisición almacenada. (ver el apartado '4.2.3 Modo de operación *LOGGER*').

b) IQ (CONSTELACIÓN QAM)

Una vez obtenida la **medida de la potencia** y del **BER** y **MER**, se puede obtener la representación gráfica del **Diagrama de la Constelación** para la señal digital **DVB-QAM**, (ver el apéndice B 'Principio de la modulación digital QAM. Diagrama de la Constelación')

El **PROMAX-25**, transcurridos unos segundos de proceso, mostrará una pantalla como la de la figura adjunta. En ella se presenta además del diagrama de la Constelación, el tipo de modulación **QAM**, la velocidad de símbolo (**SR**), la tasa de error obtenida para la señal digital (**BER**), la medida de la relación de error de la modulación digital (**MER**) (ver el apéndice G 'Medida de la relación de error de modulación (*MER*) para canales digitales'), los cuadrantes representados (en este caso representación gráfica en cuatro cuadrantes "**ALL**").

Si se pulsa la tecla **BACK (VOLVER)** [F3], se accede de nuevo al menú de funciones de medida.

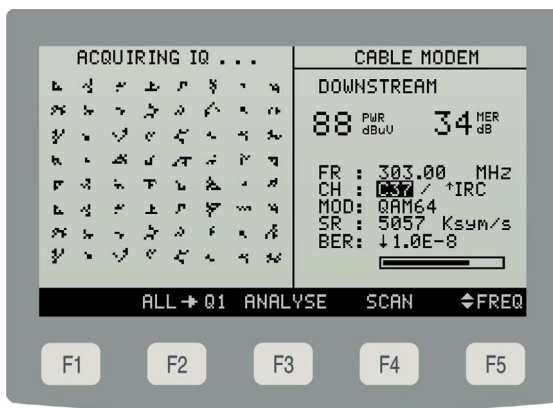


Figura 19.- Representación del Diagrama de la Constelación y medidas del BER y MER de un canal digital.

Al pulsar la tecla **ALL->Q1** [F2], se pasa a un sólo cuadrante: **Q1**, pulsando la tecla **ZOOM+** [F1] se obtiene una representación ampliada (zoom x4). Pulsar la tecla **ZOOM-** [F1] para volver al modo de visualización normal.

Para cambiar de cuadrante proceder del siguiente modo: si en el marco de selección aparece la opción "Q1->Q2" significa que está representado el cuadrante Q1 y al pulsar la tecla Q1->Q2 [F2] se pasará al cuadrante Q2. Si aparece la opción "Q2->Q3" significa que se representa el cuadrante Q2 y al pulsar la tecla Q2->Q3 [F2] se pasará al cuadrante Q3. Cuando aparezca la opción "Q3->Q4" significa que se representa el cuadrante Q3 y al pulsar la tecla Q3->Q4 [F2] se pasará al cuadrante Q4, finalmente si aparece la opción "Q4->ALL" significa que se representa el cuadrante Q4 y al pulsar la tecla Q4->ALL [F2] se representaran los cuatro cuadrantes en pantalla.

4.2.5.1 Modo de operación ANALYSER, modo Registrado.

En el menú de las funciones de medida (**ANALYSE**), al seleccionar el modo de trabajo registrado, aparece la siguiente página de opciones:

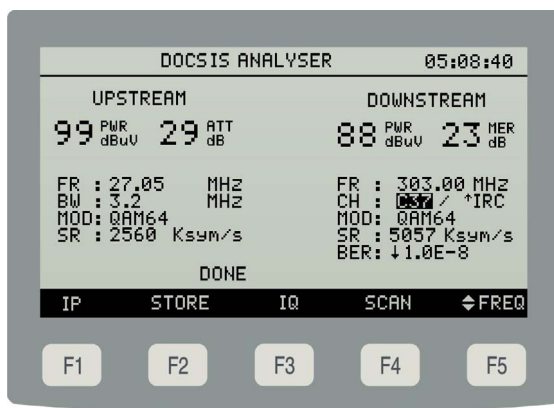


Figura 20.- Menú funciones de medida en modo registrado.

UPSTREAM (Enlace de subida)

La función **UPSTREAM** permite obtener las medidas anteriormente descritas en relación con el enlace de subida tanto en modo de trabajo registrado como en modo de trabajo no registrado.

IP (Informe IP)

Mediante la función **IP** el **CMTS** de la cabecera informa, siempre que la información esté disponible, a cerca de las **direcciones IP** registradas para el modem cable (**IP CABLE MODEM**), del servidor del sistema que proporciona la hora (**IP TOD SERVER**) y del servidor del sistema que suministra el software de actualización (**IP TFTP SERVER**) así como el nombre del archivo de datos de configuración (**CONFIG FILE**).

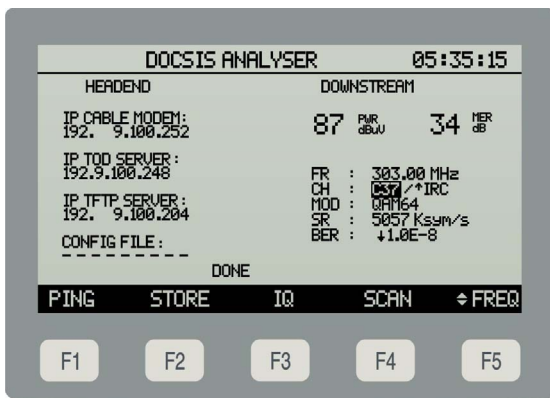


Figura 21.- Medidas en modo registrado, informe IP.

PING (Test de PING)

La función **PING** (*Packet Internet Network Groper*) permite verificar si en la red hay disponible otro dispositivo o punto de acceso activo. Al ejecutar el comando **PING** se transmiten paquetes de datos de prueba punto a punto entre el **PROMAX-25** que actúa como módem cable y otro punto remoto de acceso a la red que responde a la transmisión.

La ejecución de esta prueba proporciona la siguiente información:

PING ADDRESS (Dirección del PING)

Indica la dirección remota del dispositivo o punto de acceso a verificar, este campo es modificable. Para cambiar la dirección del **PING** pulsar la tecla [F5] hasta que aparezca la opción **CHANNEL**, entonces la dirección del **PING** aparecerá resaltada permitiendo la edición del campo mediante el teclado alfanumérico.

SEND (Enviar)

Indica el número de **PING** que han sido enviados.

RECEIVE (Recibir)

Indica el número de **PING** que han sido recibidos.

PLR (Packet lost ratio)

Indica la proporción de paquetes de prueba fallidos.

TIME MIN (Mín. tiempo)

Indica el tiempo mínimo en que ha sido recibido un paquete de prueba.

TIME MAX (Máx. tiempo)

Indica el tiempo máximo en que ha sido recibido un paquete de prueba.

TIME AVG (Promedio tiempo)

Indica el tiempo promedio en que han sido recibidos los paquetes de prueba.

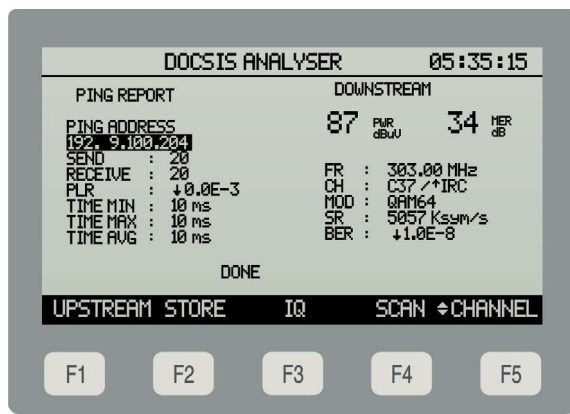


Figura 22.- Medidas en modo registrado, test de PING.

4.3 Conexión al ordenador o a la impresora.

El equipo permite la conexión a un ordenador personal o a una impresora para la transferencia de datos, a través del cable de conexión modelo **CC-208**.

No conectar ningún cable que no sea el suministrado por el fabricante, ya que podría dañar gravemente el equipo.

- 1) Para realizar la conexión entre el equipo y el ordenador o la impresora, desconectar ambos de su alimentación.
- 2) Conectar el extremo del cable correspondiente al **PROMAX-25** en el conector [8] y el otro extremo al puerto serie del ordenador o de la impresora.

Una vez se hayan conectado el ordenador o la impresora, encender el **PROMAX-25** y seleccionar el modo de operación **LOGGER**. Si se selecciona la función **PRINT** los datos se enviarán al equipo remoto a través del puerto serie.

Los parámetros de comunicación que utiliza el **PROMAX-25** y que por tanto deben definirse en el equipo remoto (puerto serie del ordenador personal) son los siguientes:

Velocidad	57600 baudios
Longitud	8 bits
Paridad	No
Bits de stop	1

El software de control **RM-025** (accesorio opcional) permite realizar desde un ordenador personal las siguientes opciones:

- 1) **CHANNELS PLAN EDITOR**: Modificar, añadir o eliminar las canalizaciones contenidas en el **PROMAX-25**.

- 2) DATALOGGER: Editar y archivar las medidas contenidas en el *logger*.
- 3) UPGRADE: Actualizar la versión del software del **PROMAX-25**.

5 MANTENIMIENTO



Esta parte del manual describe los procedimientos de mantenimiento y localización de averías.

5.1 Instrucciones de envío

Los instrumentos enviados a reparar o calibrar dentro o fuera del período de garantía, deberán ser remitidos con la siguiente información: Nombre de la empresa, nombre de la persona a contactar, dirección, número de teléfono, comprobante de compra (en caso de garantía) y descripción del problema encontrado o servicio requerido.

5.2 Métodos de mantenimiento

El mantenimiento normal a efectuar por el usuario consiste en la limpieza de la caja. Todas las demás operaciones deberán ser efectuadas por los agentes autorizados o por personal especializado en el servicio de instrumentos.

5.2.1 Limpieza de la caja.

PRECAUCIÓN

No se use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos productos pueden atacar a los materiales utilizados en la construcción de la caja.

La caja se limpiará con una ligera solución de detergente con agua y aplicada mediante un paño suave humedecido. Secar completamente antes de volver a usar el equipo.

PRECAUCIÓN

Para la limpieza de los contactos utilizar un paño seco. No utilizar nunca un paño húmedo o mojado.

PRECAUCIÓN

No usar para la limpieza del panel frontal y en particular de los visores, alcohol o sus derivados, estos productos pueden atacar las propiedades mecánicas de los materiales y disminuir su tiempo de vida útil.

5.3 Componentes no sustituibles por el usuario

5.3.1 Fusibles no sustituibles por el usuario

F001: FUS 7 A T 125 V

APÉNDICES

APÉNDICE A.- MEDIDA DE LA RELACIÓN DE ERROR DE MODULACIÓN (MER) PARA CANALES DIGITALES.

Las portadoras analógicas y digitales son muy diferentes en términos del contenido de la señal y de distribución de la potencia en el canal. Por tanto, necesitan ser medidas de forma diferente.

La cantidad de distorsión presente en un sistema se refiere a la potencia total de las portadoras, resultando críticas las medidas precisas de potencia para un óptimo rendimiento.

Los instrumentos tales como los medidores de nivel de señal que han sido diseñados sólo para medir portadoras analógicas no miden de forma precisa portadoras digitales.

La relación de error de modulación (**MER**), utilizada en los sistemas digitales es análoga a la medida de Señal-Ruido (**S/N**) en los analógicos. El **MER** representa la proporción de potencia perdida en datos erróneos, respecto a la potencia media de una señal **QAM** ideal. Idealmente se debería contar con un margen de al menos 4 ó 5 dB, para que en caso producirse errores significativos, se pueda evitar la degradación del sistema. Las medidas del **MER** son útiles para la detección rápida de alteraciones no transitorias de la señal, tales como, el ruido del sistema y los productos de intermodulación de segundo y tercer orden (**CSO** y **CTB**). Esta medida no sólo es sensible al ruido que afecta a la amplitud de la señal sino también a la fase.

Determinar el **MER** de una señal digital es una parte fundamental del cálculo del margen que dispone el sistema antes de llegar al fallo. A diferencia de los sistemas analógicos en que son apreciables las degradaciones en la relación Portadora-Ruido (**C/N**), un **MER** bajo no es apreciable sobre la imagen hasta que se alcanza el punto de fallo del sistema.

El **MER** se define como se indica a continuación, expresado en dB:

$$20 \log \frac{\text{RMS Magnitud de Error}}{\text{Magnitud de Símbolo Promedio}} \text{ (dB)}$$

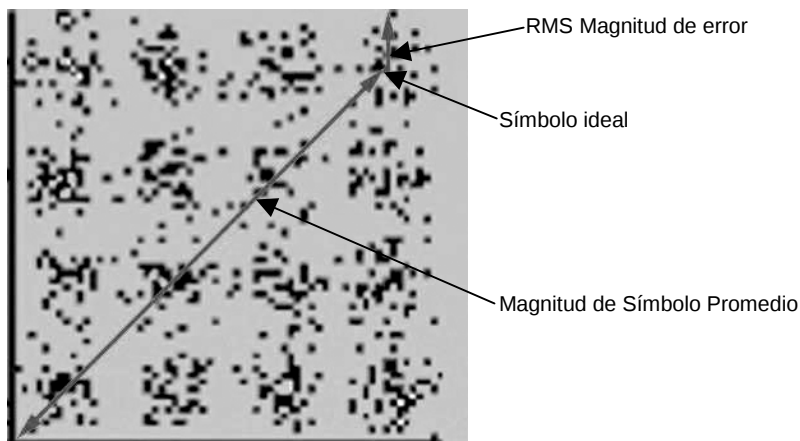


Figura 23.- Relación de error de modulación (MER)

Los descodificadores **QAM 64** requieren un **MER** superior a **23 dB** para operar. Si bien, es preferible contar con un margen de al menos **3 ó 4 dB** para posibles degradaciones del sistema. Mientras los descodificadores **QAM 256** requieren un **MER** superior a **28 dB** con márgenes de al menos **3 dB**. Habitualmente el valor máximo de **MER** visualizable en analizadores portátiles es de aproximadamente **34 dB**.

El **MER** ha sido escogido como la medida de preferencia para aplicaciones de TV por cable, dado que es similar a la medida de Portadora-Ruido (**C/N**) analógica expresada en dB con la que gran número de profesionales de la industria del cable se han familiarizado.

APÉNDICE B.- PRINCIPIO DE LA MODULACIÓN DIGITAL QAM. DIAGRAMA DE LA CONSTELACIÓN

El proceso de modulación implica transferir la información contenida en una señal a una portadora de alta frecuencia. La modulación **QAM**, en concreto utiliza modulación en cuadratura consistente en dos portadoras de la misma frecuencia, una denominada **I** (*in phase*) y otra desfasada 90° denominada **Q** (*Quadrature*).

Cada una de ellas es modulada en amplitud y fase por una porción de la señal de entrada digital. Las dos señales moduladas se combinan entonces y se transmiten como una sola forma de onda. El equipo receptor sólo necesita invertir el proceso para producir una salida digital que puede procesarse para producir luego imágenes u otra información útil.

El número de niveles utilizados en la modulación de cada portadora determina el número de símbolos posibles y, en consecuencia, el número de bits que pueden transmitirse en un determinado ancho de banda. El estándar **DVB-C** permite 5 tipos de modulación: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** y **256 QAM**.

Por ejemplo, si se aplican cuatro niveles de amplitud a cada una de las portadoras, cada señal podrá adquirir el valor de $-3.0, -1.0, +1.0, +3.0$ en un momento dado, y por lo tanto, habrá 16 posibles combinaciones. Esto es conocido como **16 QAM**. Extendiendo el planteamiento anterior a 4 amplitudes nos permite generar 8 estados para cada portadora y 64 posibles combinaciones (**64 QAM**).

Estas señales digitales pueden visualizarse gráficamente mediante el **Diagrama de la Constelación**. Si se representa sobre un eje los posibles estados de la primera portadora (señal **I** o señal en fase) obtendríamos la imagen de la figura 24.

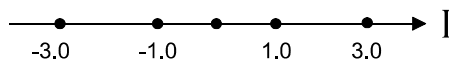


Figura 24.- Estados de la señal I

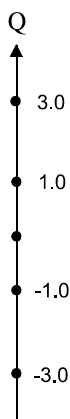


Figura 25.- Estados de la señal Q

La figura 25 muestra la otra señal (**Q** en Cuadratura) sobre un eje vertical para tener en cuenta el cambio de fase de 90° .

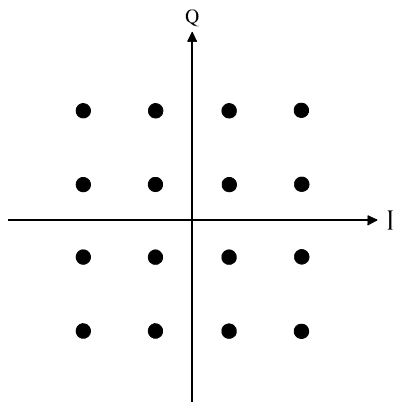


Figura 26.- Combinación de estados I-Q

La figura 26 muestra la combinación de estas dos señales. Esta imagen constituye el diagrama de la constelación de la señal digital modulada.

APÉNDICE C.- AJUSTE DEL OFFSET DE FRECUENCIA EN LA SINTONIZACIÓN DE CANALES ANALÓGICOS Y DIGITALES

Es posible introducir un desplazamiento de la frecuencia central de sintonía (*offset*) para los canales definidos en cada canalización mediante el parámetro ΔFCH (± 2 MHz). De esta forma es posible adaptar las medidas a sintonizaciones irregulares, debidas a pequeños desplazamientos de la frecuencia central de los canales definidos en las canalizaciones estándar.

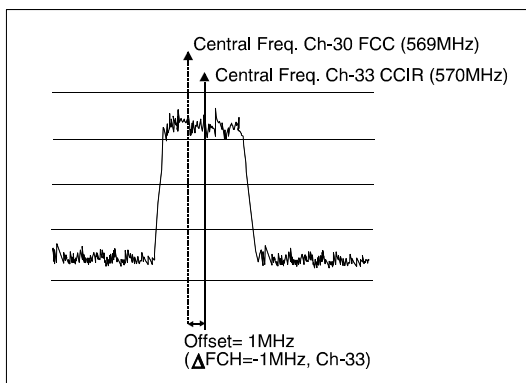


Figura 27.- *Offset* en la frecuencia central de sintonización.

Tomando como ejemplo la figura anterior, si suponemos que en los parámetros de la configuración del canal digital (CH-33) se ha definido un *offset* en la frecuencia de sintonía de 1 MHz ($\Delta FCH = -1$ MHz), aunque la frecuencia central para el canal CH-30 (569 MHz) no corresponda con la definida en la canalización activa CCIR (CH-33, 570 MHz), será posible realizar las medidas correspondientes a la norma DOCSIS para la canalización estándar FCC (CH-30, 569 MHz) sin necesidad de modificar la canalización activa o introducir una nueva.

TABLE OF CONTENTS

1	GENERAL	1
1.1	Description	1
1.2	Specifications	2
2	SAFETY RULES	5
2.1	Generals	5
2.2	Descriptive Examples of Over-Voltage Categories	7
3	INSTALLATION	9
3.1	Power supply	9
3.1.1	Battery charge	9
3.1.2	Recommendations for using the battery	10
3.2	Installation and start-up	10
3.2.1	Contrast adjustment	10
4	OPERATING INSTRUCTIONS	11
4.1	Description of the controls and elements	11
4.2	Operating instructions	12
4.2.1	Configuration of internal parameters (SETUP MODE)	15
4.2.2	CONFIG operation mode	16
4.2.3	LOGGER (ACQUISITION) operation mode	18
4.2.4	SCAN operation mode	21
4.2.5	ANALYSE operation mode	23
4.2.5.1	ANALYSE operation mode, Registered mode	25
4.3	Connection to a Computer or Printer	28
5	MAINTENANCE	29
5.1	Instructions for returning by mail	29
5.2	Method of maintenance	29
5.2.1	Cleaning the cover	29
5.3	Components which user can not replace	29
5.3.1	Not replaceable fuses by user	29
APPENDIXES		
APPENDIX A.- MEASUREMENT OF THE MODULATION ERROR RATIO (MER). 31		
APPENDIX B.- PRINCIPLE OF QAM MODULATION.		
THE CONSTELLATION DIAGRAM		33
APPENDIX C.- FREQUENCY OFFSET ADJUSTMENT FOR TUNING ANALOGUE		
AND DIGITAL CHANNELS.		35

DOCSIS SYSTEM ANALYSER

PROMAX-25

1 GENERAL

1.1 Description

The **PROMAX-25** is a **DOCSIS** transmission system analyser for installation and maintenance of high-speed interactive video and data services as well as voice (Internet, telephony and TV on demand) over coaxial networks based on the **DOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*) standard.

The instrument communicates with the Cable Modem Terminal Server (**CMTS**) located at the headend through the return band for upstream and forward band for downstream.

It can be used in two operating modes: registered and unregistered. In unregistered mode, **PROMAX-25** displays important parameters of the cable modem system, such as attenuation of the return band, frequency in use, modulation error ratio (**MER**), constellation diagram or power of the digital channel.

In registered mode it is possible to meter statistical data on transmission packets on the network or view the assigned IP address.

As a **DOCSIS system analyser**, the **PROMAX-25** is capable of the following measurements:

Downstream:

- Measure of the channel power
- Evaluation of quality: MER and BER
- Constellation diagram
- Power levels for a band of frequencies
- Frequency, channel and active channel plan
- Modulation type and symbol rate

Upstream:

- Power level check
- Attenuation at CMTS
- Frequency and bandwidth
- Modulation and symbol rate
- Communications test

Communications Test (Registered mode):

- IP report
- Ping test
- Ratio of lost packets

The **Acquisition** function lets users create and store a number of measurement acquisitions in memory. The measurements obtained may be checked, transferred to a PC or printed at any time.

In the design of the **PROMAX-25** special care has been taken to create a practical, accurate, yet easy-to-use device. A simple alphanumeric keypad incorporating soft-keys facilitates direct access to the various operating modes. Once accessed, ambidextrous navigation and selection keys can be used to easily modify any parameter of the measurements.

Additionally, it has an **RS-232 interface** for connection to a printer or computer to generate reports on the measurements performed.

The instrument is powered by means of an internal rechargeable battery.

The integration of all of these functions in a device that weights less than 1.5 kg, with ergonomic, robust design, make the **PROMAX-25** an unbeatable fieldwork tool.

1.2 Specifications

TUNING

Tuning range

Downstream

From 93 to 855 MHz.

Upstream

From 5 to 42 MHz.

Tuning mode

By channels or by frequency.

Channel plan

10 channel plans, each one with a maximum of 140 channels. Factory start-up channel plans:

IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO.

Resolution

62,5 kHz.

Indication

Graphic LCD with back lighting.

Channel frequency offset

$\pm 2,5$ MHz.

LEVEL MEASUREMENT

Measurement

Digital channels

Power measurement in the channel bandwidth by detection method.

Measuring range

From 50 to 90 dB μ V. (From -10 dBmV to 30 dBmV)

Maximum input level

From 93 to 855 MHz

120 dB μ V. (60 dBmV⁽¹⁾)

DC to 60 Hz

60 V DC or RMS

Readout

Digital in dB μ V, dBmV or dBm. 1 dB resolution

IF bandwidth

6 MHz

Input impedance

75 Ω

Accuracy

± 3 dB for 6 MHz bandwidth channels.

DIGITAL SIGNALS MEASUREMENT

MER (Modulation error ratio)

Measurement range

22 dB to 36 dB for QAM 64 / 256

Accuracy

± 2 dB

BER (Bit error rate)**Measured before RS decoding****Measurement range**

10 E-2 to 10 E-8

Constellation Diagram

Signals meet ITU-J83 (Annex B) and DOCSIS

Lock range

-10 dBmV to 60 dBmV

Symbol rate**Measurement range**

5057 Msym/s for QAM 64 and 5361 Msym/s for QAM 256

Datalogger

For each channel, the level, BER and MER can be stored, for data dumping to printer or PC.

Modulation type

QAM 64/256 ITU J1 annex B.

Bandwidth

6 MHz

Frequency tuner

62.5 kHz.

DATALOGGER FUNCTION**Max. number of loggers**

100

Measurements**Digital channels**

Upstream and Downstream parameters (Power level, attenuation, frequency, bandwidth, modulation, symbol rate and MER).

SCAN**Span**

100 MHz (16 channels)

Dynamic range

50 to 90 dBuV

POWER SUPPLY**NiMh battery**

12 V – 1.4 Ah.

Low battery indicationGraphic indication on the display: **Autonomy**

Approximately 2 hours.

Automatic power-off

Power-off after approximately 10 minutes of non-use.

Battery charge

By fast internal charger.

Equipment consumption

14.5 W.

Mains to charger adapter

AI-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPE and other countries).

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

This equipment could be used on the following environmental conditions, in these conditions the specifications could also be applied:

Altitude

Up to 2000 metres.

Temperature range

From 5 °C to 40 °C.

Maximum relative humidity80 % (up to 31 °C),
decreasing lineally up to 50% at 40 °C.

MECHANICAL FEATURES**Dimensions**

160 W x 230 H x 50 D mm.

Weight

1.4 kg. (including battery and protective bag).

- (1) *Because of safety reasons, the maximum input power over the entire band is limited up to 120 dBμV. The equivalent power level for a group of channels of similar levels is related with the input power level over the entire band according to the following expression:*

$L_T = L + 10 \log N$ (L_T : total level, L : mean level of one channel, N : number of channels present).

For higher input power levels, the use of an external attenuator of 20 dB is recommended.

INCLUDED ACCESSORIES

AL-103	DC external adapter
AA-12	Car lighter adapter cable
AD-057	F/female - F/female input adapter.
AD-058	F/male - F/female rapid adapter.
CC-030	F/male - F/male (1m) coaxial cable.
FD-90	Protective bag
CA-005	Mains cord

OPTIONAL ACCESSORIES

AD-055	F/female - BNC/female adapter.
AD-056	F/female - IEC/female adapter.
CI-023	Portable serial printer.
CC-208	Data transfer cable to PC or printer.
RM-025	Remote control software for PROMAX-25
AT-20C	20 dB attenuator.

2 SAFETY RULES

2.1 Generals

- * Use this equipment connected **only to devices or systems with their common at ground potential.**

- * This equipment can be used in **Over-Voltage Category I** installations and **Pollution Degree 2** environments.

Use the mains adapter in **Over-Voltage Category II** installations and **Pollution Degree 1** environments. It is for **INDOOR USE**.

- * When using some of the following accessories **use only the specified ones** to ensure safety.

Power adapter
Car cigarette lighter adapter
Mains cord

- * Observe all **specified ratings** both of supply and measurement.
- * Use this instrument under the **specified environmental conditions**.
- * **The user is not authorised to manipulate** inside the instrument:

Any change on the equipment should be carried out by qualified personnel.

On the Maintenance paragraph the proper instructions are given.

- * Follow the **cleaning instructions** described in the Maintenance paragraph.

* Symbols related with safety:



DIRECT CURRENT



ALTERNATING CURRENT



DIRECT AND ALTERNATING



GROUND TERMINAL



PROTECTIVE CONDUCTOR



FRAME TERMINAL



EQUIPOTENTIALITY



ON (Supply)



OFF (Supply)



DOUBLE INSULATION
(Class II protection)



CAUTION
(Risk of electric shock)



CAUTION REFER TO MANUAL



FUSE

2.2 Descriptive Examples of Over-Voltage Categories

- Cat. I** Low voltage installations isolated from the mains.
- Cat. II** Portable domestic installations.
- Cat. III** Fixed domestic installations.
- Cat. IV** Industrial installations.

3 INSTALLATION

3.1 Power supply

The **PROMAX-25** is a portable instrument powered by a built-in 12 V NiMh rechargeable battery. Before taking any measurement, the user should make sure that the battery is fully charged (use the mains adapter supplied with the instrument).

3.1.1 Battery charge

The instrument has a mains adapter to power or to charge the instrument.

There are two different situations on battery charge:

- 1) With the instrument stopped, on having connected the external power adapter, begins a cycle of fast load which duration will depend on the battery state. For an empty battery this time will be of 2.5 h. approximately. The charge indicator on the front panel will remain lit in red during this period.
When the battery charging is completed, the light will change to green, indicating that a maintenance charge is taking place.
- 2) When the charger is connected with the device on it powers the device and supplies a maintenance charge. The charge indicator will be off.

ATTENTION

If during the charge process the equipment is power-on, this process stops and it will be reinitiated again when the instrument is power-off.

ATTENTION

Whenever is connected the external adapter to the equipment a charge process will be reinitiated.

It is for that reason recommendable to discharge the battery using instrument without external power adapter to make complete the charge / discharge process.

ATTENTION

The charge system of PROMAX-25 incorporates a security system that does not allow the process charge from certain temperature limit, beginning the maintenance charge instead.

CAUTION

Before using the power adapter, make sure that the adapter is suitable for the mains voltage.

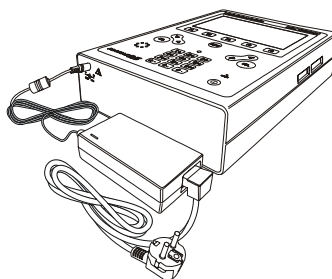


Figure 1.- PROMAX-25 and mains adapter connection.

3.1.2 Recommendations for using the battery

In case of anticipating a long period of inactivity for the equipment it is recommended to store it with the battery discharged.

When the equipment starts the operation after a long period of inactivity to follow next steps:

- Charge the device with the external power feeder until the charge indicator light on the front panel is lit.
- Start-up the equipment, making sure that the AUTO POWER OFF function is OFF, and to maintain this situation for 10 or 14 hours.

Use the equipment in normal way, reason why after one to three whole cycles of charge/discharge, depending on the time and temperature of inactivity, the battery will have been reconditioned.

3.2 Installation and start-up.

The **PROMAX-25** has been designed for use as portable equipment.

A fully charged battery can power the equipment for more than two hours.

When the low battery indicator appears on the display () , the battery must be recharged.

When a fully discharged battery is installed, it is possible that, due to residual charges, the **PROMAX-25** may start up. In this case, the instrument will automatically disconnect before the low battery indicator appears on the display.

3.2.1 Contrast adjustment

The contrast of the graphic LCD screen of the **PROMAX-25** can be adjusted with the rotary control [5] on the side panel of the device (see figure 2). Adjust the contrast of the display by turning the control to achieve the best display in any setting. The new contrast value is maintained when the device is turned off.

4 OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 Description of the controls and elements

Front panel

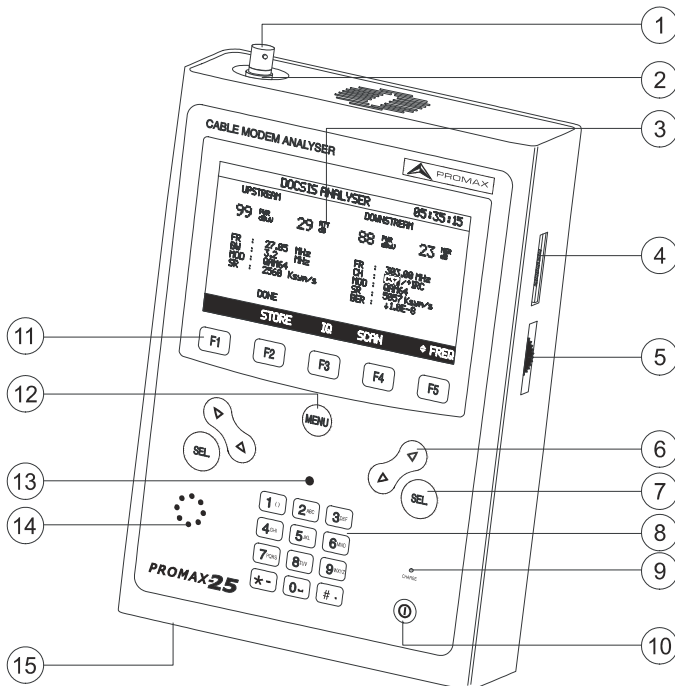


Figure 2.- Front panel.

- [1] F-F (or F-BNC or F-IEC) adapter.



Maximum input voltage level 60 VAC rms /50-60 Hz.

- [2] "F" male base connector.

- [3] Graphic display with back lighting.

- [4] Connection to computer or printer.

CC-208 specific connection cable.



Do not connect any cable other than that supplied by the manufacturer, otherwise the instrument may suffer serious damage.

- [5] Contrast control



[6]

Navigation buttons.



[7]

Select button.

[8] Alphanumeric keypad, 12 keys for data entry.

[9] Battery charge indicator.



[10]

On/Off key.



[11]

SOFTKEYS, 5 programmable keys for function selection.



[12]

Key for direct access to main menu.

[13] Ambient light detector.

[14] Buzzer.

[15] DC power input adaptor.

4.2 Operating instructions

The **PROMAX-25** has 5 independent operating modes:

- 1. SETUP MODE:** The **SETUP** operation mode allows users to set the initial configuration of the device, entering basic data into the system such as the time, date or language. Also, it reports on the battery charge condition and the firmware version installed.
- 2. CONFIG. MODE:** The **CONFIG** operation mode allows users to set the basic working parameters of the cable modem analyser: **Active** channel plans, Signal **level**, **CMAC** Code, **PING** address, **registered** or **unregistered mode**, etc.
- 3. LOGGER MODE:** The **LOGGER** operation mode allows users to view and print the various measurements made in **ANALYSE** mode and store them for later checks, transfers to PC or printouts. Up to 100 *loggers* can be stored in memory, each with the measurements associated to upstreams and downstreams.

- 4. SCAN MODE:** The **SCAN** operation mode shows the signal level of all channels present in an environment of ± 50 MHz around the channel tuned or band frequency selected on the *display* through a bar graph on the display. Additionally, it indicates the numerical power level of a given channel through a floating marker.
- 5. ANALYSE MODE:** Activating the **ANALYSE** mode allows users to make multiple measurements as per the **DOCSIS** system analyser configuration set in **CONFIG** mode, for upstreams as well as downstreams. It is also possible to **store** the **data** obtained in a *logger* and to view the **Constellation Diagram** display for the digital QAM modulations.

To access any of the various operation modes from the main menu (see fig 3) press the appropriate programmable key [11], according to the lower selection box.

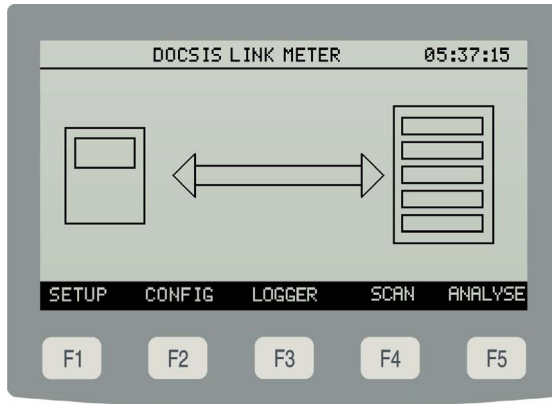


Figure 3. - Main menu, lower selection box and programmable keys.

To access the main menu from any screen, simply press the direct access key [12]. Some modes feature over a page of information. To return to the page of origin, press the **BACK** key.



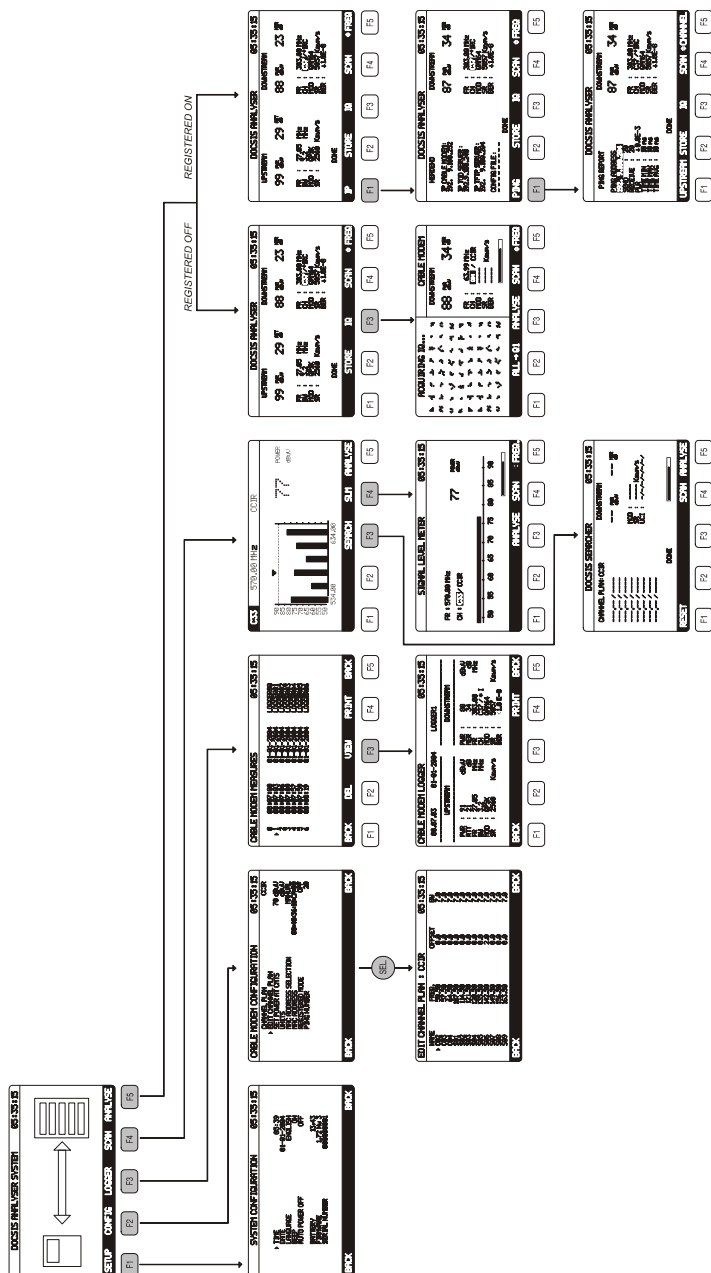


Figure 4. - Overview of the **PROMAX-25** menu tree. (See user's quick guide)

4.2.1 Configuration of internal parameters (SETUP MODE)

To access the configuration menu for the internal parameters of the device, press the direct access key to access the main menu from any operational mode. Then select the **SETUP** [F1] option from the lower selection box.

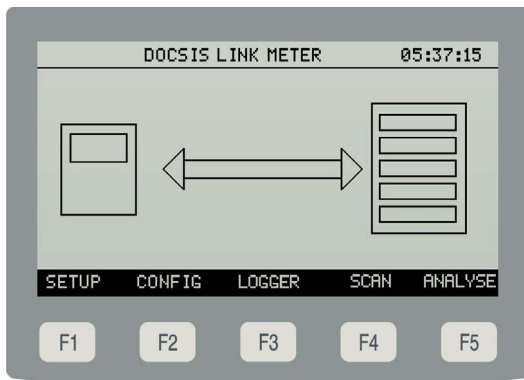


Figure 5. Main menu

The configuration menu for internal functions of the device is made up of the following page of options.

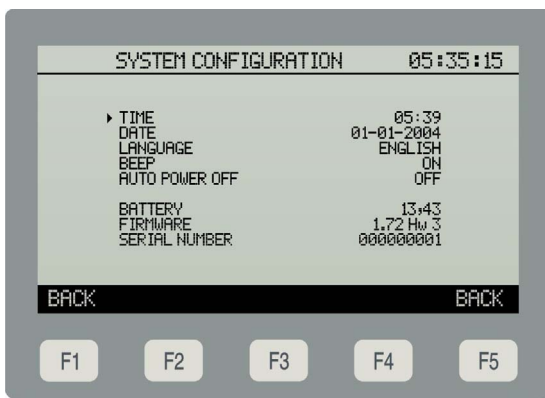


Figure 6. - Configuration of internal parameters

To modify the status of a parameter, press the navigation buttons [6] until it is marked by the arrow. Then activate it by pressing the select button [7]. The navigation buttons [6] can be used to modify the value from among the available options. Finally, to validate the new status, press the select button [7] again.

The internal parameter configuration page allows the following parameters to be set:

a) TIME

To change the time, select the **TIME** field and enter the time using the alphanumeric keypad. First, the hour field is modified. Next press the [8]  key to enter the minutes. Last, press the select button [7] to confirm the new time.

b) DATE

To modify the date select the **DATE** field. First, the day field is modified. Next press the [8]  key. Enter the month and lastly, the year.

c) LANGUAGE

This field permits to select the language between: ESPAÑOL, FRANÇAIS, ENGLISH and DEUTSCH.

d) BEEP

This function permits to activate (ON) or deactivate (OFF) the **PROMAX-25** beeper. When it is on, it sounds on pressing any key in order to alert the user.

e) AUTO POWER OFF

This field permits to activate (ON) or deactivate (OFF) the POWER-OFF function. When this function is ON, the unit automatically turns off when it has remained inactive for a period of 10 minutes.

f) MODE SEARCH

Allows selecting the speed whereupon the search of DOCSIS channels is made.

FAST DOCSIS analyser checks all signals above the measurement range (50dBuV).

NORMAL DOCSIS analyser checks all present signals.

The lower part of the screen displays the **battery charge level (BATTERY)** expressed in hours (13.43 in the prior figure) and **the program version (FIRMWARE)** of the control device (1.72 Hw 3).

IMPORTANT

*To exit the internal function configuration menu and return to the main menu, press the **BACK** option from the lower selection box, or the direct main menu access button [12].*

4.2.2 CONFIG operation mode

This menu allows users to define all of the parameters necessary to take measurements of upstream as well as downstream to register on the data network as an active cable modem. To access them, use the navigation buttons [7] to move the selector, and once the field you want to modify is marked, press the select button. Then it will be possible to use the select buttons or alphanumeric keypad to modify their value. Lastly, press the new selection button to validate the new value.

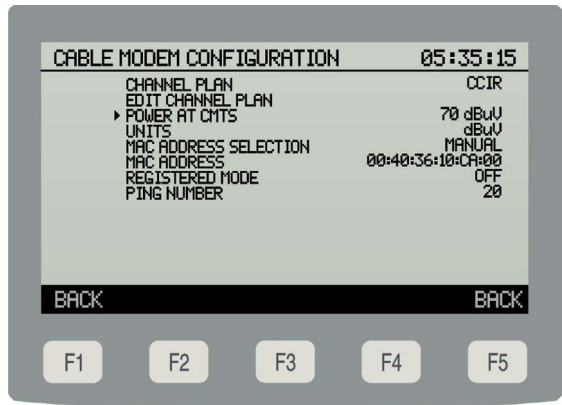


Figure 7. - Cable modem configuration menu.

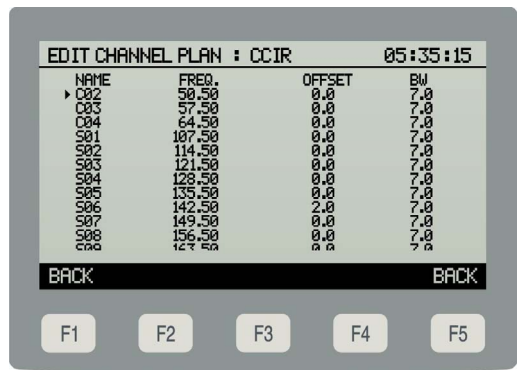
a) CHANNEL PLAN

This allows users to select active channel plan from the 10 channel plans that can be stored in the device (IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO).

b) EDIT CHANNEL PLAN

The active channel plan can be edited, to do so, select this field and press the select button to access the **CHANNEL PLAN EDITOR**.

The following figure shows a channel plan example. In the left upper margin, the channel plan name appears (**CCIR** in the following figure). Next, the channels that belong to this channel plan are listed. From left to right, the name (**NAME**) of the channel, its associated frequency in MHz (**FREQ.**), the channel's tuning frequency offset (**OFFSET**) and bandwidth in MHz (**BW**) are indicated.



NAME	FREQ.	OFFSET	BW
C02	50.50	0.0	7.0
C03	57.50	0.0	7.0
C04	64.50	0.0	7.0
S01	107.50	0.0	7.0
S02	114.50	0.0	7.0
S03	121.50	0.0	7.0
S04	128.50	0.0	7.0
S05	135.50	0.0	7.0
S06	142.50	2.0	7.0
S07	149.50	0.0	7.0
S08	156.50	0.0	7.0
C09	163.50	0.0	7.0

Figure 8. - Channel plan editor.

The maximum number of channels in a channel plan is 140.

The Channel Plan Editor can be used to modify the tuning frequency offset value between ± 2.5 MHz for each channel.

Also allows users to view the complete active channel plan, using the navigation buttons [7].

To exit the **Channel Plan Editor**, press the **BACK** option, [F1] or [F5] from the lower selection box or the direct main menu access button [12].

To modify the rest of the channel plan settings, you must have the **RM-025** software.

c) POWER AT CMTS

This sets the minimum signal level that the CMTS should receive. Permits values between 20 and 120 dB μ V.

d) UNITS

The **PROMAX-25** allows selection of level measurement units between **dBmV**, **dB μ V** and **dBm**.

e) MAC ADDRESS SELECTION

This validates the **MAC** code that will be used to identify the device. The **PREDEFINED** option sets the code indicated in the following field as valid: **MAC ADDRESS**, while **MANUAL** allows users to modify it using this field.

f) MAC ADDRESS

This allows users to enter the CMAC code that will be used to identify the device.

g) REGISTERED MODE

This selects the operating mode:

ON The cable modem analyser works in registered mode. That is, it is identified on the network at a logical level.

OFF This establishes the unregistered work mode. That is, it accesses network parameters only at a physical level.

h) PING NUMBER

This indicates the number of **PINGS** to transmit, from 0 to 1000.

As greater it is the number of **PINGS** to transmit, greater will be the transmission time.

IMPORTANT

*To exit the **SETUP** configuration menu and return to the main menu, press the **BACK** option from the lower selection box, or the direct main menu access button [12].*

4.2.3 LOGGER (ACQUISITION) operation mode

The **LOGGER** function makes possible a record of the measurements acquired for the upstream as well as the downstream.

Downstream:

- Channel power measurement
- MER and BER Measurement
- Frequency measurement for the channel corresponds to the active channel plan¹
- Modulation type and symbol rate

Upstream:

- Power level check
- Attenuation in CMTS
- Frequency and bandwidth
- Modulation and symbol rate
- Communications test

Communications Test (Registered mode):

- IP report
- Ping test
- Ratio of lost packets

These measurements are stored for their later display, printout or transfer to a PC.

The **PROMAX-25** allows users to store up to **100 loggers** (or acquisitions) in the memory, with up to a maximum of 140 analysed channels in each of them.

A screen like the following figure appears when the **LOGGER** [F3] key is pressed. On the left, the number of the *logger* (**0** in the example) followed by the time and date it was acquired (only if execution of the function **STORE** from the **ANALYSE** operation mode has been performed on that *logger*) are indicated.

The selection box contains the functions that can be performed over the *logger* indicated on the top line: **DEL** [F2], **VIEW** [F3] or **PRINT** [F4].

To access the various *loggers* stored, press the navigation buttons [6] until the selection arrow is over the *logger* number to be accessed.

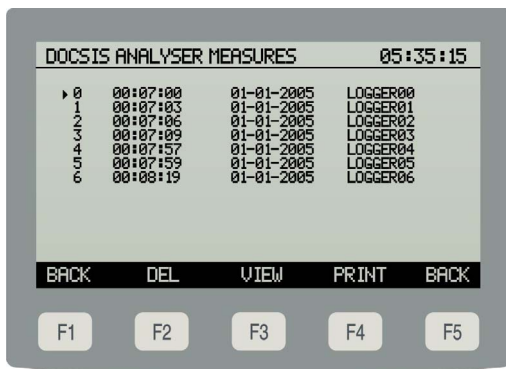


Figure 9. - List of stored loggers.

¹ (see the "EDIT CHANNEL PLAN" option in the 4.2.2 CONFIG Operation Mode section)

To return to the measurement functions menu, press the **BACK** [F1] option from the lower selection box.

To delete the measurements stored in a *logger* select the **DELETE** [F2] option. A message to confirm the erasing procedure will appear on screen.

To view the measurements stored in a *logger* select the **VIEW** [F3] option:

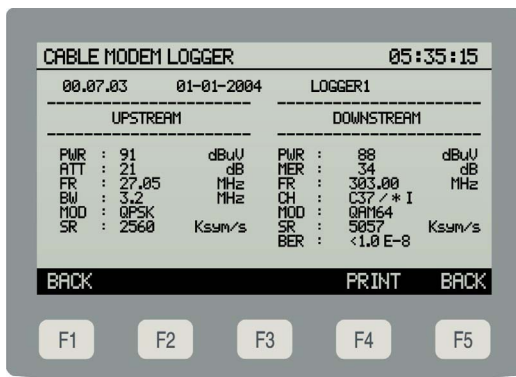


Figure 10.- Viewing a logger.

To print the stored measurement select the **PRINT** field, previously consult section 4.3 *Connecting to a computer or a printer*.

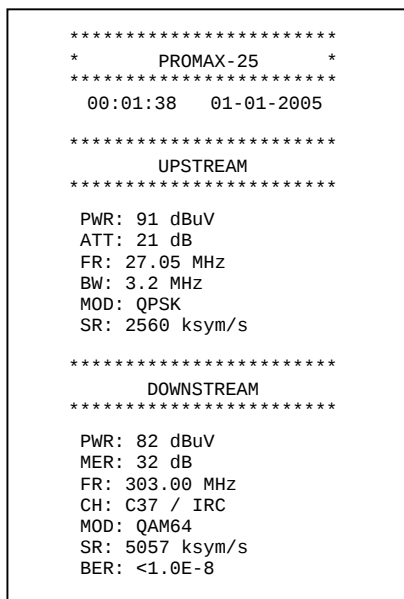


Figure 11.- Example of print.

4.2.4 SCAN operation mode

The **SCAN** operation mode shows the level of each of the active channels in the channel plan through a bar graph on the *display*, within a frequency interval of 100 MHz. Additionally, it numerically shows the channel level indicated by the floating marker.

To access the **SCAN** operating mode menu from any operating mode press the direct access button to go directly to the main menu. Later, select the **SCAN** [F4] option from the lower selection box.

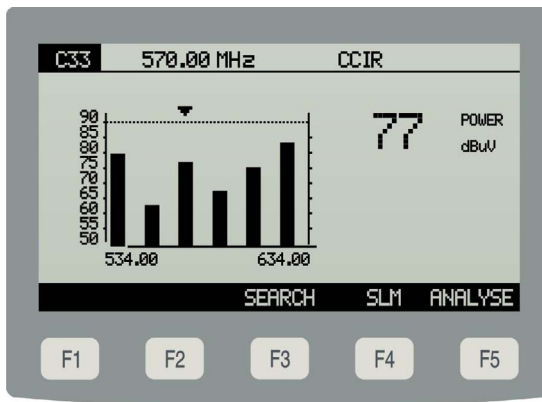


Figure 12. - Scan Function

The **SCAN** operating mode menu offers three options: **SEARCH** [F3], **SLM** [F4] and **ANALYSE** [F5].

The **SEARCH** function carries out an exploration to find all **DOCSIS** channels present at the channel plan frequency band. Also for each **DOCSIS** channel, the power level, the **MER** measurement and the corresponding upstream channel identifier (**UCI**) is showed. The system identifies the possible channels where it is able to do ranging with a number. The number of these identifiers, as well as their position will determine the time that can take in setting the emission power (ranging).

By means of the navigation buttons [6] and pressing the **ANALYSE** [F5] option could be analysed each one of the **DOCSIS** channels found.

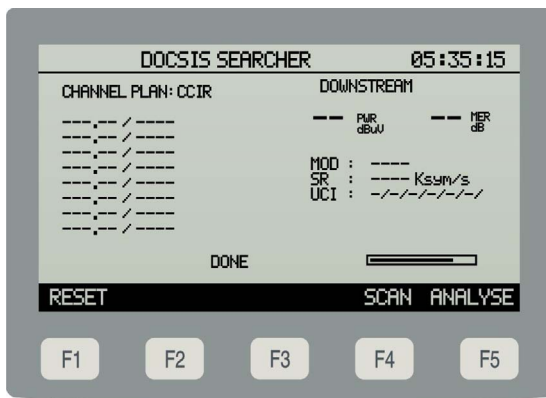


Figure 13.- Search function

The **SLM** (SIGNAL LEVEL METER) function allows users to acquire the tuned channel power level in numerical terms, represented via a graphic bar with resolution of 1 dB, as shown in the following figure.

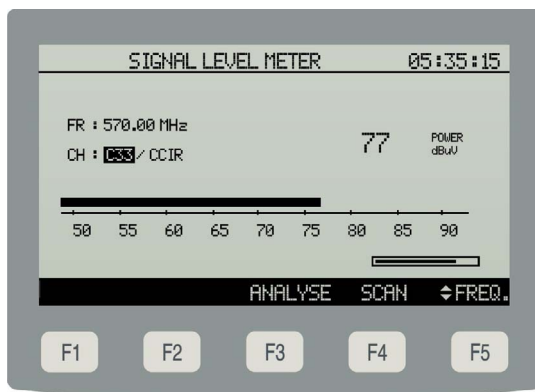


Figure 14. - SIGNAL LEVEL METER function screen.

Selecting the **ANALYSE** [F3] option gives direct access to measurement functions of the ANALYSIS operating mode for the tuned channel.

It is possible to modify the value of the tuned channel frequency as well as the channel number of the active channel plan with the **FREQ.** or **CHANNEL** [F5] option.

4.2.5 ANALYSE operation mode

The **ANALYSE** operating mode provides the following measurements:

Downstream:

- Channel power by detection
- Modulation error ratio (**MER**) and error rate in digital signal (**BER**)
- Graphic display of constellation diagram
- Frequency, channel and active channel plan
- Modulation type and symbol rate

Upstream:

- Unregistered mode:
- Power level check
 - Attenuation in CMTS
 - Frequency and bandwidth
 - Modulation and symbol rate

- Registered mode:
- Ping test
 - Ratio of lost packets
 - IP Report

Digital channel power is metered via an **detection** method over the full channel bandwidth. **PROMAX-25** applies a 6 MHz band-pass filter over the channel bandwidth and meters the total power of the channel.

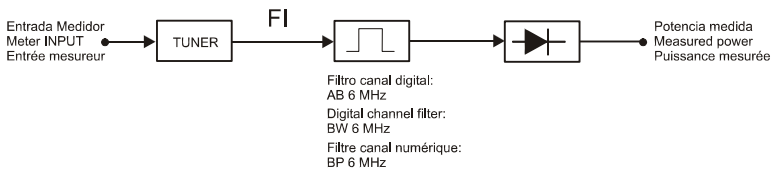


Figure 15.- Measurement power of a channel.

This procedure to meter power also makes it possible to obtain measurements for analogue channels, the power of which is distributed within the bandwidth of the DOCSIS digital channel.

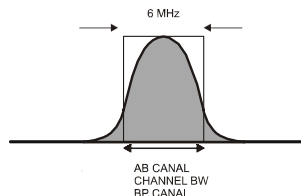


Figure 16.- Channel filtering and power measurement.

To access the **analysis function** operating mode menu from any operating mode press the direct access button to go directly to the main menu. Later, select the **ANALYSE [F5]** option from the lower selection box.

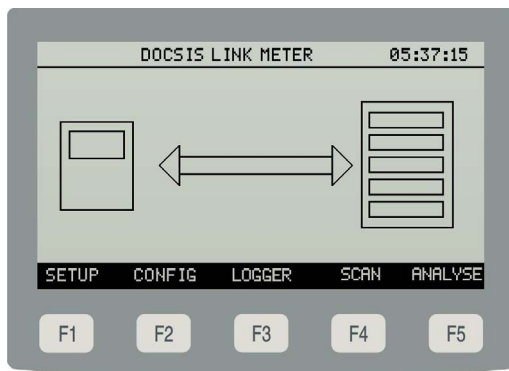


Figure 17.- Main menu.

The measurement function menu, in unregistered work mode, is made up of the following page of options:

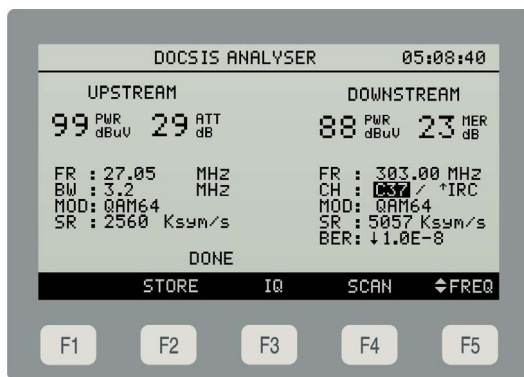


Figure 18.- Measurement functions menu.

The template will show the measurements obtained according to the activated work mode (registered or unregistered) for upstreams or downstreams. For example, in the previous figure, for the unregistered work mode and downstream the following appear: Channel power 88 dbuV, **MER** 23 dB, tuning frequency 303 MHz for channel C37, which belongs to the IRC active channel plan. Modulation 64 QAM with a symbol rate of 5057 Ksym/s. The **BER** recorded is under 1.0E-8.

a) **STORE**

With the **STORE** function it is possible to store the measurements obtained in memory for their later display, printout or transfer to a PC. The **PROMAX-25** allows users to store up to **100 loggers** (or acquisitions) in the memory, with up to a maximum of 140 analysed channels in each of them. When pressing **STORE** option [F2] stores the data corresponding to the measures of the tuned channel in a logger, that by defect it is named as the following stored acquisition. (see section 4.2.3 **LOGGER Operation Mode**).

b) QAM CONSTELLATION - IQ

Once the **power** and **BER & MER** measurements are obtained, the graphic display of the **Constellation Diagram** can be obtained for the **DVB-QAM** digital signal, (see appendix B 'Principle of QAM digital modulation. Constellation Diagram').

Once a few seconds have elapsed **PROMAX-25** displays a screen like the one shown in the following figure. This figure features the constellation diagram, the **QAM** modulation type, the symbol rate (**SR**), the error rate generated for the digital signal (**BER**), the digital modulation (**MER**) error ratio metered (see Appendix G 'Measurement the modulation error ratio (MER) for digital channels') and the quadrants represented (in this case, graphic representation in four quadrants "**ALL**").

If the **BACK** [F3] key is pressed, the measurement functions menu is accessed again.

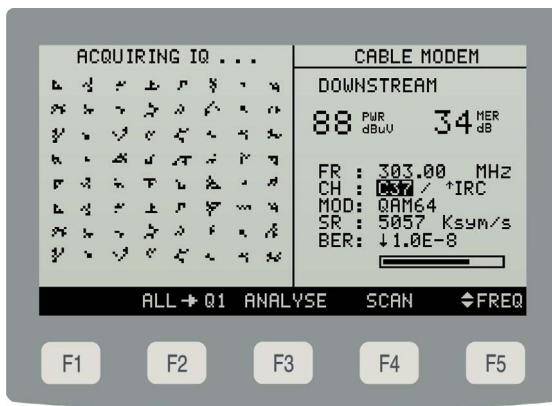


Figure 19.- Representation of the Constellation Diagram and BER & MER measurements of a digital channel.

When the **ALL->Q1** [F2] key is pressed, the transition is made to a single quadrant **Q1**: the view is expanded when the **ZOOM+** [F1] key is pressed (zoom x4). Press the **ZOOM+** [F1] key to return to the standard display mode.

To switch quadrants, follow these instructions: if the "**Q1->Q2**" option appears in the selection box, it means that the **Q1** quadrant is represented and when the **Q1->Q2** [F2] key is pressed, the transition is made to quadrant **Q2**. If the "**Q2->Q3**" appears, then the **Q2** quadrant is represented and when the **Q2->Q3** [F2] key is pressed, the transition is made to quadrant **Q3**. When the "**Q3->Q4**" option appears it means that the quadrant **Q3** is represented, and when the **Q3->Q4** [F2] key is pressed, the transition will be made to quadrant **Q4**. Last, if the "**Q4->ALL**" option appears, it means that quadrant **Q4** is represented and when the **Q3->ALL** [F2] key is pressed, all four quadrants will be displayed on screen.

4.2.5.1 ANALYSE operation mode, Registered mode.

In the measurement functions menu, when the registered work mode is selected, the following page of options appears:

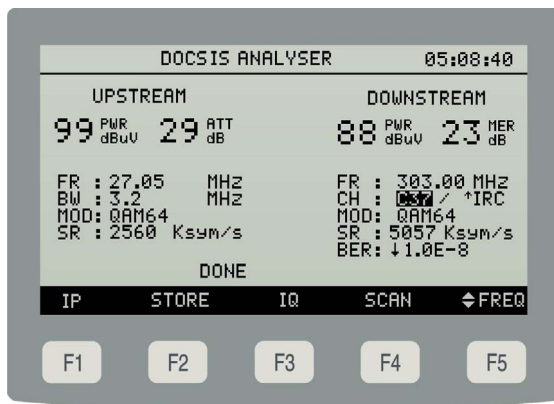


Figure 20.- Measurement functions menu in registered mode.

UPSTREAM

The **UPSTREAM** function allows users to obtain the measurements previously described in relation with upstream in registered as well as unregistered work modes.

IP REPORT

Through the **IP** function, the **CMTS** of the headend informs, as long as the information is available, on the **IP addresses** registered for the cable modem (**IP CABLE MODEM**) and server of the system that supplies the updating software (**IP TFTP SERVER**).

By means of function **IP** the **CMTS** of the head informs, whenever the information is available, to near directions **IP** registered for the modem cable (**IP CABLE MODEM**), of the servant of the system that provides the hour (**IP TOD SERVER**) and of the servant of the system that provides to the software of update (**IP TFTP SERVER**) as well as the name of the data file of configuration (**CONFIG CASES**).

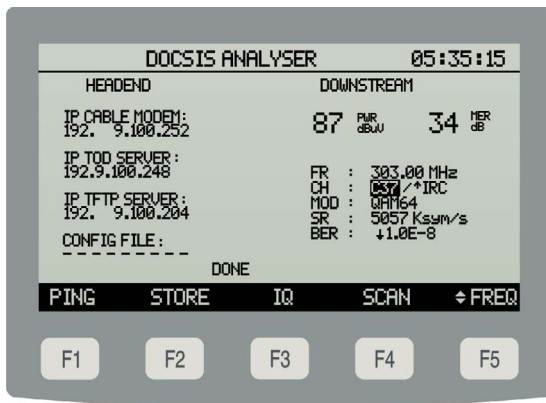


Figure 21. - Measurements in registered mode, IP report.

PING TEST

The **PING** (*Packet Internet Network Groper*) function makes it possible to check if there is another active device or access point available on the network. When the **PING** command is run, point-to-point test data packets are transmitted between the **PROMAX-25** acting as the cable modem and another remote access point of the network that responds to the transmission.

Running this test renders the following information:

PING ADDRESS

This indicates the remote address of the device or access point to check, this field can be edit. In order to change the **PING** address, press the key [F5] until it appears **CHANNEL** option, then the **PING** address will appear highlighted out allowing the field edition using the alphanumeric keyboard.

SEND

This indicates the number of **PINGs** that have been sent.

RECEIVE

This indicates the number of **PINGs** that have been received.

PLR

This indicates the proportion of failed test packets.

TIME MIN

This indicates the minimum time in which a test packet has been received.

TIME MAX

This indicates the maximum time in which a test packet has been received.

TIME AVG

This indicates the average time in which the test packets have been received.



Figure 22.- Measurements in registered mode, PING test.

4.3 Connection to a Computer or Printer.

The **PROMAX-25** permits the connection to a PC or to a serial printer for data transfer, by means of the connection cable model **CC-208**.

Do not connect any cable other than that supplied by the manufacturer, otherwise serious damage may be caused to the equipment.

- 1) Prior to connecting the equipment to a PC, disconnect both from their respective power supplies.
- 2) Connect the end of the connection cable corresponding to the **PROMAX-25** to connection [8] and the other end to the serial port of your computer or printer.

Once the computer or printer have been connected, select on the **PROMAX-25** the **LOGGER** operation mode. If **PRINT** function is selected data will be dumped to the remote unit through the serial port.

The communication parameters used by the **PROMAX-25**, and which therefore must be defined on the remote unit (PC) are the following:

Rate	57600 bauds
Data bits	8 bits
Parity	None
Stop bits	1

The remote control software **RM-025** (optional accessory) permits to carry out from a computer the following options:

- 1) CHANNELS PLAN PROCESSOR: Modify, add or delete channel plans.
- 2) DATALOGGER: Permits to edit and to save all the measurement contained in a logger.
- 3) UPGRADE: Allows to update the **PROMAX-25** software version.

5 MAINTENANCE

This part of the manual describes the maintenance procedures and the location of faults.

5.1 Instructions for returning by mail

Instruments returned for repair or calibration, either within or outwit the guarantee period, should be forwarded with the following information: Name of the Company, name of the contact person, address, telephone number, receipt (in the case of coverage under guarantee) and a description of the problem or the service required.

5.2 Method of maintenance

The method of maintenance to be carried out by the user consists of cleaning the cover and changing the battery. All other operations should be carried out by authorised agents or by personnel qualified in the servicing of instruments.

5.2.1 Cleaning the cover.

CAUTION

Do not use scented hydrocarbons or chlorized solvents. Such products may attack the plastics used in the construction of the cover.

The cover should be cleaned by means of a light solution of detergent and water applied with a soft cloth. Dry thoroughly before using the system again.

CAUTION

To clean the contacts, use a dry cloth. Do not use a wet or damp cloth.

CAUTION

Do not use for the cleaning of the front panel and particularly the viewfinders, alcohol or its derivatives, these products can attack the mechanical properties of the materials and diminish their useful time of life.

5.3 Components which user can not replace

5.3.1 Not replaceable fuses by user

To be replaced by qualified personnel. Its position identifier and characteristics are:

F001: FUS 7 A T 125 V

APPENDIXES

APPENDIX A.- MEASUREMENT OF THE MODULATION ERROR RATIO (MER).

Analogue and digital carriers are very different in terms of the signal content and the power distribution over the channel. Therefore need to be measured differently.

The amount of distortion in a system is related to the total power of all of the carriers making accurate power measurements critical for optimum performance.

Instruments such as signal level meters that are designed to measure only analogue carriers will not accurately measure digital carriers.

Modulation error ratio (**MER**), used in digital systems is analogous to Signal/Noise (**S/N**) measurement used in analogue systems. **MER** represents the ratio of the error power to the average power in an ideal **QAM** signal. Ideally you should have at least 4 or 5 dB of margin from the **MER** where significant errors occur, to allow for system degradation. **MER** measurements are useful for early detection of non-transient (noise) impairments, such as system noise and the second and third order beats (**CSO** and **CTB**). This measurement takes in account not only amplitude noise, but also phase noise.

Determining the **MER** of a signal is a key part of determining the margin from failure of the digital system. Unlike analogue systems where you can see degradations in Carrier/Noise (**C/N**) performance, a poor **MER** is not noticeable on the picture right up to the point of system failure.

MER is defined as follows, expressed in dB:

$$20 \log \frac{\text{RMS error magnitude}}{\text{average symbol magnitude}} \text{ (dB)}$$

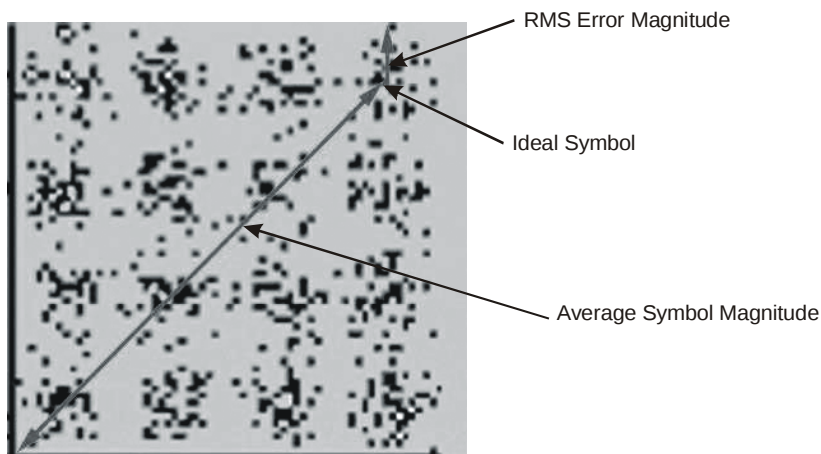


Figure 23.- Modulation error ratio (MER)

64 QAM set decoders require better than **23 dB MER** to operate. To allow for system degradation, a margin of at least **3** or **4 dB** is preferred. However, **QAM 256** set decoders require better than **28 dB MER** to operate with margins of **3 dB** at least. Typically the maximum **MER** displayed on portable analysers is about **34 dB**.

MER was chosen as the preferred measurement for cable TV because of it's similar to the analogue Carrier/Noise (**C/N**) measurement expressed in dB that most people from cable industry are familiar with.

APPENDIX B.- PRINCIPLE OF QAM MODULATION. THE CONSTELLATION DIAGRAM

The modulation process implies to transfer the information contained in a signal to a high frequency carrier. Modulation **QAM**, in concrete uses modulation in quadrature consisting of two carriers each one of the same frequency, one called-I (in phase) and another out of phase 90° called **Q** (quadrature).

Each one of them is modulated in amplitude and phase by a portion of the digital input signal. The two modulated signals are combined then and they are transmitted as a single waveform. The receiver only needs to invert the process for generating a digital output that can be processed to produce images or another useful information also.

The number of levels used in the modulation of each carrier determines the number of possible symbols and, consequently, the number of bits that can be transmitted in a certain bandwidth. The **DVB-C** standard allows 5 types of modulation: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** and **256 QAM**.

For example, if four amplitude levels are applied to each one of the carriers, each signal could reach the value of -3.0, -1.0, +1.0, +3.0 at a given instant in time, so we have 16 possible combinations. This is known as **16 QAM**. Extending the previous exposition to four amplitudes, it allow us to generate 8 states for each carrier and 64 possible combinations (**64 QAM**).

These digital signals can be visualized graphically by means of the **Constellation Diagram**. If one imagines on an axis the possible states of the first carrier (signal-I or signal in phase) we would obtain the image in figure 24.

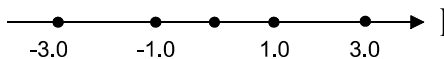


Figure 24.- Signal-I states

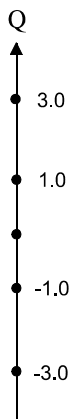


Figure 25.- Signal-Q states

Figure 25 shows the other signal (**Q** in quadrature) on a vertical axis to consider the 90° phase change.

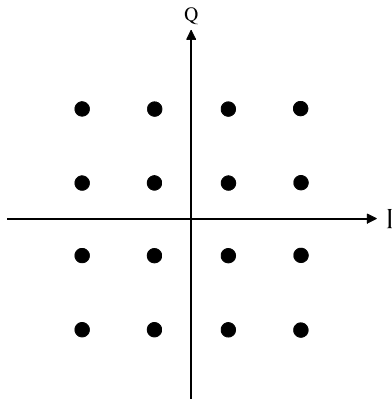


Figure 26.- I-Q states combination

Figure 26 shows the combination of these two signals. This image constitutes the Constellation Diagram of the modulated digital signal.

APPENDIX C.- FREQUENCY OFFSET ADJUSTMENT FOR TUNING ANALOGUE AND DIGITAL CHANNELS.

It is possible to introduce an offset of the tuning central frequency for the channels defined in each channel plan using the ΔFCH parameter (± 2 MHz). Therefore, it is possible to adapt the measures to irregular tunings, due to small displacements on channel central frequencies that are defined by the standard channel plan.

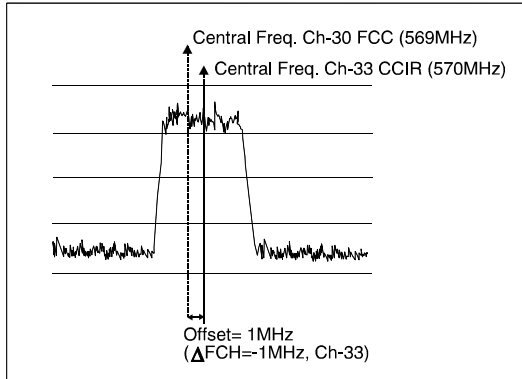


Figure 27.- Frequency offset on the tuning central frequency.

Taking as example the previous figure, if we suppose that in the configuration parameters of the digital channel (CH-33) a frequency offset equals to 1 MHz has been defined for the channel tuning frequency ($\Delta FCH = -1$ MHz), although the central frequency corresponding to channel 30 (569 MHz) does not match with the defined one for the current CCIR channel plan (CH-33, 570 MHz), it will be possible to take measures corresponding to the Docsis normative for the standard FCC channel plan (CH-30, 569 MHz) with no need to modify the current channel plan or to enter a new one.

SOMMAIRE

1 GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Description	1
1.2 Spécifications	2
2 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ	5
2.1 Générales	5
2.2 Exemples de Catégories de Surtension	7
3 INSTALLATION	9
3.1 Alimentation	9
3.1.1 Charge de la batterie	9
3.1.2 Recommandations pour l'utilisation de la batterie	10
3.2 Installation et mise en service	10
3.2.1 Réglage du contraste	10
4 MODE D'EMPLOI	11
4.1 Description des commandes et des éléments	11
4.2 Instructions d'opération	12
4.2.1 Configuration des paramètres internes (MODE <i>SETUP</i>)	15
4.2.2 Mode d'opération CONFIG	17
4.2.3 Mode d'opération <i>LOGGER</i> (ACQUISITION)	19
4.2.4 Mode d'opération <i>SCAN</i>	22
4.2.5 Mode d'opération <i>ANALYSE</i>	24
4.2.5.1 Mode d'opération <i>ANALYSE</i> , mode enregistré	27
4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante	29
5 ENTRETIEN	31
5.1 Instructions d'envoi	31
5.2 Méthode de maintenance	31
5.2.1 Nettoyage du boîtier	31
5.3 Les composants non remplaçables par l'utilisateur	31
5.3.1 Fusibles	31

ANNEXES

ANNEXE A.-	MESURE DU RAPPORT D'ERREUR DE LA MODULATION (MER) POUR CANAUX NUMÉRIQUES	33
ANNEXE B.-	PRINCIPE DE LA MODULATION NUMÉRIQUE QAM. DIAGRAMME DE LA CONSTELLATION	35
ANNEXE C.-	AJUSTEMENT DE FRÉQUENCE DANS LA SYNTONISATION DE CANAUX ANALOGIQUES ET NUMÉRIQUES	37

ANALYSEUR DE SYSTÈMES DE DOCSIS PROMAX-25

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Description

L'appareil **PROMAX-25** est un système de transmission **DOCSIS** conçu pour l'installation et la maintenance de services interactifs de vidéo, voix et de données de haute vitesse (Internet, téléphonie et télévision payante) sur des réseaux coaxiaux basés sur le standard **DOCSIS** (*Data Over Cable System Interface Specification*).

L'instrument communique avec le serveur de terminaux de modem de câble (**CMTS**) situé en tête du réseau au travers de la bande de retour pour la liaison de montée (*upstream*), et de la bande directe pour la liaison de descente (*downstream*).

Il peut être utilisé avec deux modes de fonctionnement différents : le mode enregistré et le mode non enregistré. Dans ce dernier cas, l'appareil **PROMAX-25** visualise les paramètres importants du système modem de câble tels que l'atténuation dans la bande de retour, la fréquence utilisée, le rapport d'erreur de modulation (**MER**), le diagramme de constellation ou la puissance du canal numérique.

Dans le mode enregistré, il est possible de mesurer des données statistiques sur les paquets de transmission sur le réseau ou de connaître l'adresse IP assignée.

En tant qu'**analyseur de systèmes de DOCSIS**, le **PROMAX-25** permet d'effectuer les types de mesure indiqués ci-dessous.

Liaison de descente (*downstream*) :

- Mesure de la puissance du canal
- Évaluation des qualités MER et BER
- Diagramme de la constellation
- Niveaux de puissance pour une bande de fréquences
- Fréquence, canal et plan de canaux actif
- Type de modulation et vitesse de symboles

Liaison de montée (*upstream*) :

- Vérification du niveau de puissance
- Atténuation dans CMTS
- Fréquence et largeur de bande
- Modulation et vitesse de symbole
- Test de communications

Test de Communications (Mode enregistré) :

- Report IP
- Test de *Ping*
- Proportion de paquets perdus

La fonction d'**acquisition** permet d'effectuer l'acquisition d'une série de mesures et de les emmagasiner en mémoire. Les mesures acquises peuvent être révisées, transférées à un PC ou imprimées à tout moment.

Au cours de la conception du **PROMAX-25**, il a été prêté une attention toute spéciale à la réalisation d'un instrument pratique et précis, mais en même temps facile à utiliser. Un clavier alphanumérique simple comprenant des touches de type *soft-keys* permet l'accès direct aux différents modes de fonctionnement. Une fois dans ces modes, grâce aux touches de navigation et de sélection indifféremment pour gauchers ou pour droitiers, il est très simple de modifier n'importe quel paramètre de la mesure.

L'appareil dispose en plus d'une **interface RS-232** pour permettre de le connecter à une imprimante ou à un ordinateur afin d'obtenir des rapports des mesures effectuées.

L'instrument est alimenté par une batterie externe rechargeable.

La présence de toutes ces fonctions dans un instrument qui n'atteint pas le poids d'un kilo et demi, avec une conception ergonomique et robuste, fait du **PROMAX-25** un outil de travail de terrain incomparable.

1.2 Spécifications

ACCORD

Marge d'accord

Upstream

De 93 à 855 MHz

Downstream

De 5 à 42 MHz

Mode d'accord

Par canaux ou fréquence.

Plan des canaux

10 plans de canaux, chaque un avec un maximum de 140 canaux. Plans de canaux standard d'usine : **IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO.**

Résolution

62,5 kHz.

Indication

Afficheur graphique LCD doté d'éclairage postérieur.

Offset fréq. canal

± 2,5 MHz.

MESURE DE NIVEAU

Mesure

Canaux numériques

Mesure de la puissance dans la largeur de bande par détection.

Marge de mesure

De 50 à 90 dB μ V. (De -10 dBmV à 30 dBmV).

Niveau maximum d'entrée

De 93 à 855 MHz

120 dB μ V. (60 dBmV⁽¹⁾)

DC à 60 Hz

60 V DC ou RMS.

Lecture

Numérique en dB μ V, dBmV ou dBm. Résolution de 1 dB.

Largeur de bande

6 MHz

Impédance d'entrée

75 Ω

Précision

± 3 dB pour canaux de largeur de bande de 6 MHz.

MESURE DE SIGNAUX NUMÉRIQUES**MER (Rapport d'erreur de modulation)**

Marge de mesure 22 dB à 36 dB pour QAM 64/256

Précision ± 2 dB

BER (Taux d'erreurs sur les bits)**Mesuré avant le décodeur RS**

Marge de mesure 10 E-2 à 10 E-8

Diagramme de la Constellation Signaux accord ITU-J83 (Annex B) et DOCSIS

Marge d'accrochage -10 dBmV à 60 dBmV

Vitesse de Symbole

Marge de mesures 5057 Msym/s pour QAM 64 et 5361 Msym/s pour QAM 256

Acquisition de mesures BER, MER et puissance du canal pour chaque canal numérique, pour envoyer à l'imprimante/PC.

Types de Modulation QAM 64/256 ITU J1 annexe B.

Largeur de bande du canal 6 MHz.

Résolution en fréquence 62,5 kHz.

FONCTION SAISIE

Nombre de saisies max. 100

Mesures

Canaux numériques Paramètres *Upstream* et *Downstream* (Niveau puissance, atténuation, fréquence, largeur de bande, modulation, vitesse de symboles et MER).

BALAI

Span 100 MHz (16 canaux)

Marge dynamique 50 à 90 dBuV

ALIMENTATION

Batterie de NiMH 12 V – 1,4 Ah.

Indicateur de batterie fiable Indication graphique à l'afficheur : 

Autonomie Environ 2 heures.

Extinction automatique Déconnexion après environ 10 minutes sans emploi.

Charge de batterie Par alimentateur rapide interne.

Consommation 14,5 W.

Adaptateur de secteur AL-103: 230 V / 50-60 Hz / 12 V DC (EUROPE et autres pays).

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Les conditions d'environnement dans lesquelles l'appareil est opératif, tout en maintenant les caractéristiques, sont les suivantes :

Altitude Jusqu'à 2000 mètres.

Marge de températures De 5 °C à 40 °C .

Humidité relative maximale 80 % (Jusqu'à 31 °C), diminution linéaire jusqu'à 50% à 40 °C.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES**Encombrement**

L. 160 x H. 230 x P. 50 mm

Poids

1,4 kg. (avec batterie et couverture protecteur de transport)

- (1) *Pour des raisons de sécurité, le niveau de puissance d'entrée sur toute la bande est limité à 120 dBμV. Le niveau de puissance équivalent pour un groupe de canaux de niveaux similaires est en rapport avec le niveau de puissance d'entrée sur toute la bande, selon l'expression suivante :*

$L_T = L + 10 \log N$ (L_T : niveau total, L : niveau moyen d'un canal, N : nombre de canaux présents).

Pour des puissances d'entrée supérieures on recommande l'utilisation d'un atténuateur externe de 20 dB.

ACCESSOIRES INCLUS

AL-103	Alimentateur CC externe
AA-12	Adaptateur pour l'allume-cigares de l'automobile.
AD-057	Adaptateur F/femelle - F/femelle.
AD-058	Adaptateur rapide F/mâle - F/femelle
CC-030	Câble coaxial F/mâle - F/mâle (1 m).
FD-90	Couverture protecteur de transport
CA-005	Câble de secteur

ACCESSOIRES OPTIONNELS

AD-055	Adaptateur F/femelle - BNC/femelle.
AD-056	Adaptateur F/femelle - IEC/femelle.
CI-023	Imprimante portative série.
CC-208	Câble de transfert de données au PC ou imprimante.
RM-025	Logiciel de contrôle pour PROMAX-25 .
AT-20C	Atténuateur de 20 dB

2 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ

2.1 Générales

- * N'utiliser l'équipement **que sur des systèmes dont le négatif de mesure est connecté au potentiel de terre.**
- * Cet appareil peut être utilisé sur des installations de la **Catégorie de Surtension I** et **Dégré de Pollution 2**.

Utiliser l'adaptateur de secteur sur des installations de la **Catégorie de Surtension II** et **Dégré de Pollution 1**. C'est pour l'**UTILISATION DANS DES INTÉRIEURS**.
- * Les accessoires suivants ne doivent être utilisés que pour les appareils **spécifiés** afin de préserver la sécurité :
 - Adaptateur d'alimentation.
 - Adaptateur à l'automobile pour charge de batterie.
 - Câble de secteur
- * Toujours avoir compte des **marges spécifiées** aussi pour l'alimentation que pour effectuer une mesure.
- * Observer toujours les **conditions ambiantes maximales spécifiées** pour cet appareil.
- * **L'opérateur n'est autorisé à intervenir** que pour :
 - Tout changement dans l'appareil devra être exclusivement effectué par du personnel spécialisé.
- * Suivez strictement les **recommandations de nettoyage** décrites au paragraphe Entretien.

* Symboles concernant la sécurité :

	COURANT CONTINU
	COURANT ALTERNATIF
	ALTERNATIF ET CONTINU
	TERMINAL DE TERRE
	TERMINAL DE PROTECTION
	TERMINAL A LA CARCASSE
	EQUIPOTENTIALITE
	MARCHE
	ÂRRET
	ISOLATION DOUBLE (Protection CLASSE II)
	PRÉCAUTION (Risque de secousse électrique)
	PRÉCAUTION VOIR MANUEL
	FUSIBLE

2.2 Exemples de Catégories de Surtension

- Cat. I** Installations de basse tension séparées du secteur.
- Cat. II** Installations domestiques mobiles.
- Cat. III** Installations domestiques fixes.
- Cat. IV** Installations industrielles.

3 INSTALLATION

3.1 Alimentation

Le **PROMAX-25** est un instrument portatif alimenté par une batterie NiMh de 12 V, intégrée. Avant de prendre une mesure quelconque, s'assurer que la batterie est chargée à plein.

3.1.1 Charge de la batterie

L'appareil dispose d'un adaptateur de secteur pour alimenter l'équipe ou charger la batterie.

Il y a deux situations différentes dans la charge de la batterie :

- 1) Avec l'appareil arrêté, sur avoir connecté l'adaptateur externe au secteur est reprise un cycle de charge rapide, dont la durée dépendra de la condition de la batterie. Pour une batterie déchargée le mentionné temps sera de 2,5 h. approximativement.
L'indicateur de chargement du panneau frontal, de couleur rouge, demeure illuminé pendant la période de chargement de la batterie.
À la fin de celui-ci, l'indicateur passe au vert, qui est la marque du chargement de maintenance.
- 2) Lorsque, avec l'appareil en marche, on connecte le chargeur, celui-ci l'alimente et fournit une charge de maintenance ; l'indicateur de chargement demeure éteint.

ATTENTION

Si pendant le processus de charge on met en marche l'équipement, ce processus s'arrête et il n'est pas repris jusqu'à on arrête l'appareil.

ATTENTION

Chaque fois qu'on relie l'alimentateur externe de l'appareil est repris un processus de charge. C'est pour cela recommandée de décharger la batterie employant l'appareil sans adaptateur d'alimentation extérieur pour réaliser un processus achevé de charge / décharge.

ATTENTION

Le système de charge du PROMAX-25 incorpore un système de sécurité qui ne permet pas la charge d'un certaine limite de température, amorçant la charge en mode maintenance.

PRÉCAUTION

Avant d'utiliser le chargeur, vérifier que l'adaptateur est conforme à la tension de secteur.

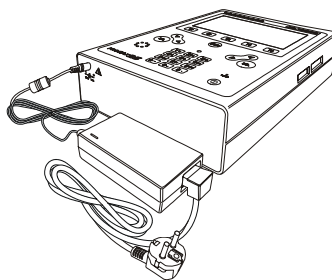


Figure 1.- PROMAX-25 et adaptateur de secteur.

3.1.2 Recommandations pour l'utilisation de la batterie

En prévoyant une longue période d'inactivité de l'appareil il est recommandable de le stocker avec la batterie déchargée.

En mettant l'appareil en service après une longue période d'inactivité il faut suivre ces recommandations :

- Remettre l'appareil à charger avec l'alimentateur externe jusqu'à ce que l'indicateur lumineux de chargement du panneau frontal passe à la couleur verte.
- Mettre en marche l'appareil, en s'assurant que la fonction *AUTO POWER OFF* est bien en *OFF* , maintenir cette situation pendant 10 à 14 heures.

Utiliser l'appareil en manière normale, alors après d'un à trois cycles complets de charge/décharge, selon le temps et la température d'inactivité, la batterie aura été reconditionnée.

3.2 Installation et mise en service.

Le **PROMAX-25** est un appareil conçu pour être utilisé tenu à la main.

La batterie à pleine charge peut alimenter l'appareil plus de deux heures de suite. La batterie devra être rechargée aussitôt que l'indicateur  est affiché.

L'installation d'une batterie à plat peut réussir à mettre en service le **PROMAX-25** par des charges résiduelles. Même dans ce cas, la durée de l'alimentation sera courte au point de ne pas afficher l'indicateur de batterie faible.

3.2.1 Réglage du contraste

Le réglage du contraste de l'écran graphique LCD du **PROMAX-25** s'effectue à l'aide du bouton de commande giratoire [5] situé dans le panneau latéral de l'appareil (voir Figure 2). En faisant tourner la commande, il est possible de régler le contraste du *display* afin d'obtenir une meilleure visualisation dans n'importe quelle condition d'ambiance. La nouvelle valeur de contraste se maintient lorsque l'appareil est éteint.

4 MODE D'EMPLOI

4.1 Description des commandes et des éléments

Panneau avant

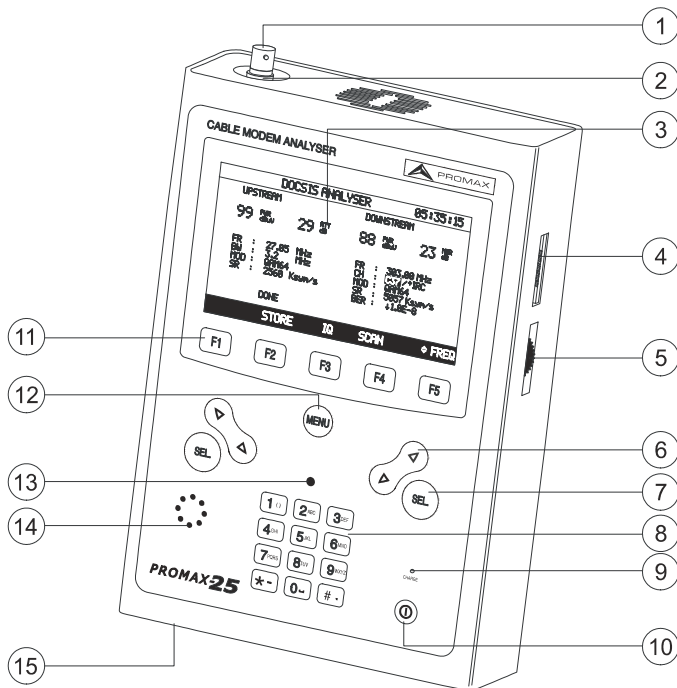


Figure 2.- Vue avant.

- [1] Adaptateur F-F (ou F-BNC ou F-IEC).



Niveau de tension d'entrée maximale : 60 V AC rms /50-60 Hz.

- [2] Connecteur de base "F" mâle.

- [3] Affichage graphique doté d'éclairage postérieur.

- [4] Connexion à l'ordinateur ou à la imprimante.

Câble de connexion spécifique **CC-208**.



Ne pas brancher de câble autre que celui livré par le fabricant, autrement l'appareil pourrait subir de sérieux dommages.

- [5] Contrôle du contraste.



- [6]

Boutons de navigation.



- [7]

Bouton de sélection.

- [8] Clavier alphanumérique, 12 touches pour l'introduction de données.

- [9] Indicateur de charge de la batterie.



- [10]

Touche de mise en marche et de déconnexion.



- [11]

SOFTKEYS, 5 touches programmables pour la sélection des fonctions.



- [12]

Touche d'accès direct au menu principal.

- [13] Détecteur de lumière d'ambiance.

- [14] Avertisseur sonore.

- [15] Entrée d'adaptateur d'alimentation DC.

4.2 Instructions d'opération

Le **PROMAX-25** possède 5 modes indépendants de fonctionnement :

1. **MODE SETUP.-** Le mode d'opération **SETUP** permet d'établir la configuration initiale de l'appareil, en introduisant les données de base relatives au système telles que l'heure, la date ou la langue. Aussi il fait un rapport sur l'état de la batterie et la version de microprogramme (*firmware*) installé.
2. **MODE CONFIG.-** Grâce au mode d'opération **CONFIG**, il est possible d'établir les paramètres de base de travail de l'analyseur de systèmes de DOCSIS : **canalisations** actives, **puissance** d'émission, code **CMAC**, adresse **PING**, mode **enregistré** ou **non enregistré**, etc.

3. **MODE LOGGER.-** Le mode d'opération **LOGGER** permet de visualiser et d'imprimer les multiples mesures effectuées dans le mode **ANALYSE**, ainsi que de les stocker pour leur révision ultérieure, leur transfert à un PC ou leur impression. On peut stocker en mémoire jusqu'à 100 *loggers*, chacun avec les mesures associées aux liaisons de montée et de descente.
4. **MODE SCAN.-** Le mode d'opération **SCAN** présente sur le *display*, grâce à un graphique de barres, le niveau de signal de tous les canaux présents dans un environnement de ± 50 MHz du canal syntonisé ou de la bande de fréquence sélectionnée. En outre, un marqueur mobile permet d'indiquer le niveau numérique de puissance d'un canal en particulier.
5. **MODE ANALYSE.-** En activant le mode d'opération **ANALYSE**, on peut effectuer de multiples mesures conformément à la configuration de l'analyseur de systèmes de **DOCSIS** établie dans le mode **CONFIG** aussi bien pour la liaison de montée que pour la liaison de descente. Il est aussi possible de **stocker les données** obtenues dans un *logger* et de visualiser la représentation du **diagramme** de la **constellation** pour les modulations en QAM.

Pour accéder à n'importe lequel des différents modes d'opération depuis le menu principal (voir fig. 3), il suffit d'enfoncer la touche programmable [11] correspondante, en suivant le cadre inférieur de sélection.

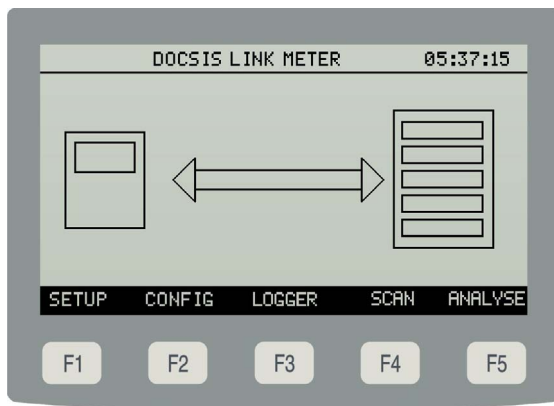
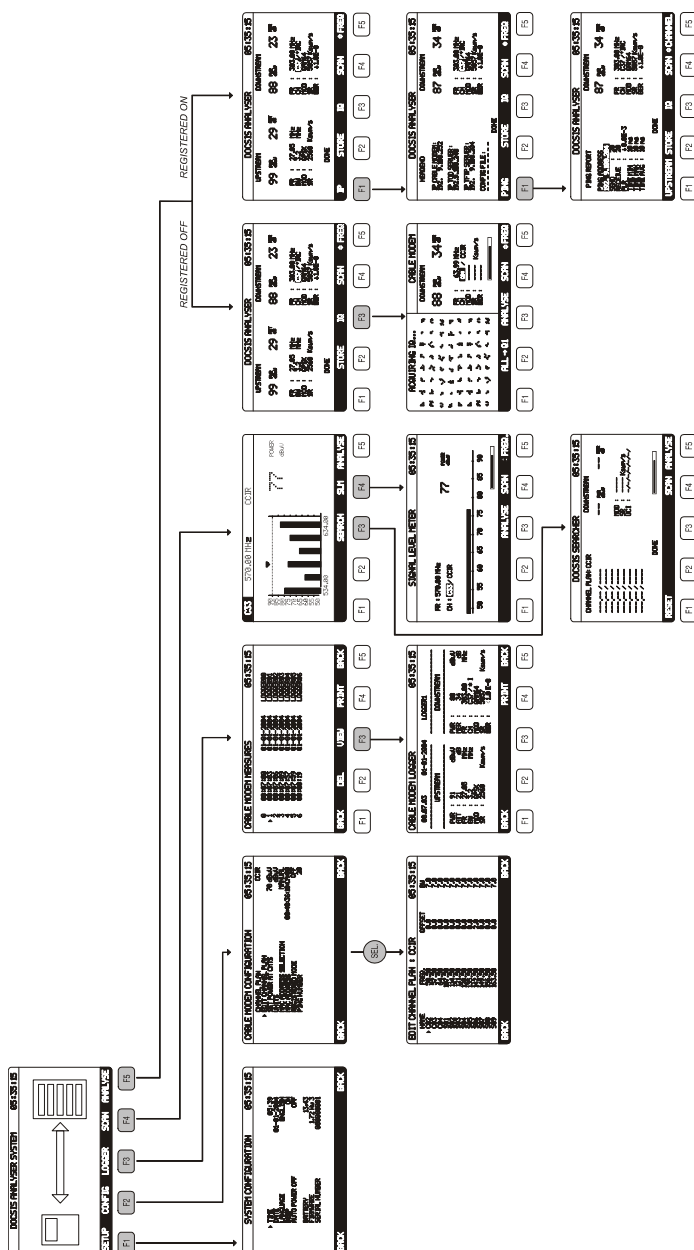


Figure 3.- Menu principal, cadre inférieur de sélection et touches programmables

Pour accéder au menu principal depuis n'importe quel écran, il suffit d'enfoncer la touche  [12] d'accès direct. Certains modes possèdent plus d'une page d'information ; pour revenir à la page précédente, il suffit d'enfoncer la **BACK**.



4.2.1 Configuration des paramètres internes (MODE SETUP)

Pour accéder au menu de configuration des paramètres internes de l'appareil depuis n'importe quel mode d'opération (CONFIG, LOGGER, ANALYSE, etc), il suffit d'enfoncer la touche d'accès direct pour accéder au menu principal puis de sélectionner l'option **SETUP** [F1] du cadre inférieur de sélection.

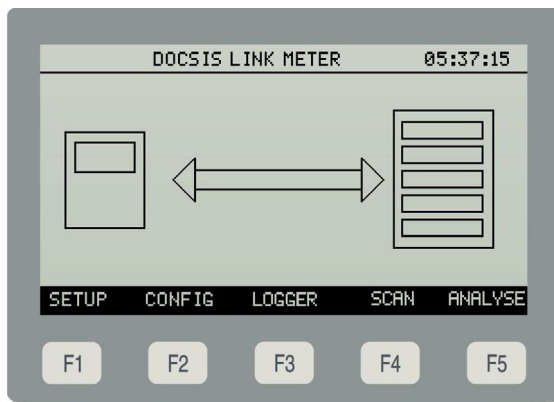


Figure 5.- Menu principal

Le menu de configuration des fonctions internes de l'appareil se compose de la page d'options décrite ci-dessous.

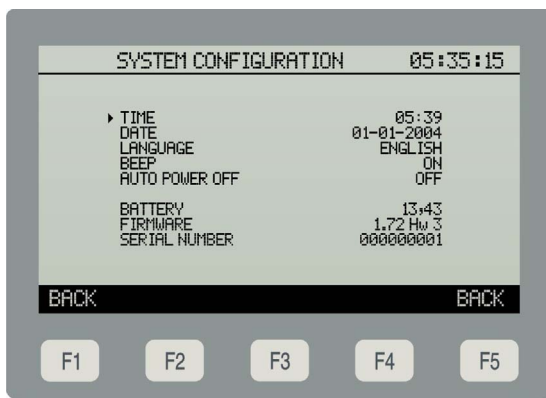


Figure 6.- Configuration des paramètres internes

Pour modifier l'état d'un paramètre, il suffit d'enfoncer les boutons de navigation [6] jusqu'à ce que le paramètre soit indiqué par la flèche puis de l'activer en enfonçant le bouton de sélection [7]. À l'aide des boutons de navigation [6], on peut alors modifier la valeur que l'on choisit parmi les options disponibles. Enfin, pour valider le nouvel état, il suffit d'enfoncer à nouveau le bouton de sélection [7].

La page de configuration des paramètres internes permet de choisir les paramètres décrits ci-dessous.

a) HEURE (TIME)

Pour modifier l'heure, il suffit de sélectionner le champ **TIME** et d'introduire l'heure à l'aide du clavier alphanumérique. En premier lieu, on peut modifier le champ de l'heure, puis enfoncer la touche [8]  pour introduire les minutes et, finalement, enfoncer le bouton de sélection [7] pour confirmer les nouvelles données.

b) DATE

Pour modifier la date, il suffit de sélectionner le champs **DATE**. En premier lieu, on peut modifier le champ du jour, puis enfoncer la touche [8]  pour introduire ensuite le mois et, finalement, l'année.

c) LANGUE (LANGUAGE)

Ce champ permet de sélectionner la langue: à savoir, l'ESPAGNOL, l'ANGLAIS, le FRANÇAIS ou l'ALLEMAND.

d) BIP SONORE (BEEP)

Cette fonction permet d'activer (ON) ou de désactiver (OFF) l'indicateur acoustique du **PROMAX-25**. Cet indicateur sonne lorsque l'on appuie sur n'importe quel contrôle.

e) ARRÊT TEMPORISÉ (AUTO POWER OFF)

Ce champ permet d'activer (ON) ou de désactiver (OFF) la fonction arrêt automatique. En activant le champ ARRÊT TEMPORISÉ (ON) passés 10 minutes environ sans qu'aucun contrôle n'ait été modifié, l'appareil se débranchera automatiquement.

f) MODE SEARCH (MODE RECHERCHE)

Permet de choisir la vitesse avec laquelle on effectue la recherche de canaux DOCSIS.

FAST l'analyseur de systèmes DOCSIS analyse les signaux au-dessus de la marge de mesure (50dBuV).

NORMAL l'analyseur de systèmes DOCSIS analyse tous les signaux présents.

Dans la partie inférieure de l'écran, on voit apparaître le **niveau de charge de la batterie (BATTERY)** exprimé en heures (13,43 dans la figure précédente) ainsi que la **version du programme de contrôle (FIRMWARE)** de l'appareil (1.72 Hw 3).

ATTENTION

Pour quitter le menu de configuration de fonctions internes et revenir au menu principal, il suffit d'enfoncer l'option BACK du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [12].

4.2.2 Mode d'opération CONFIG

Ce menu permet de définir tous les paramètres nécessaires pour effectuer les mesures aussi bien pour la liaison de montée que pour la liaison de descente, ainsi que pour s'enregistrer dans le réseau de données comme modem de câble actif. Pour y accéder, il suffit de déplacer le sélecteur à l'aide des boutons de navigation [7] et, une fois que le champ que l'on souhaite modifier apparaît marqué, il suffit d'enfoncer le bouton de sélection. En utilisant ensuite les boutons de sélection ou à l'aide du clavier alphanumérique, il est possible de modifier sa valeur. Enfin, il suffit d'enfoncer à nouveau le bouton de sélection pour valider la nouvelle valeur.

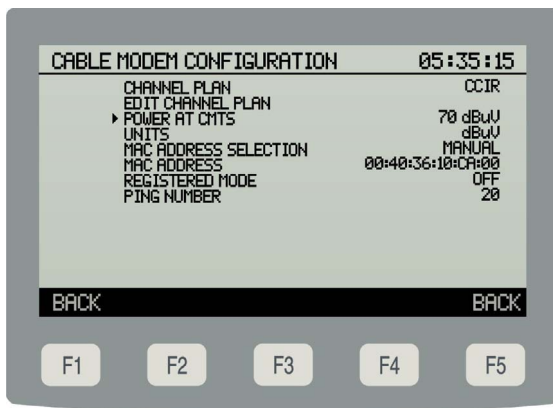


Figure 7.- Menu de configuration du modem câble

a) PLAN DE CANAUX (CHANNEL PLAN)

Cette fonction permet de sélectionner le plan de canaux actif parmi les dix que peut stocker l'appareil (IRC, HRC, CCIR, EIA, JAP2, FCC, AUNAD, BRAS, ONO).

b) ÉDITER PLAN DE CANAUX (EDIT CHANNEL PLAN)

Il est possible d'éditer le plan de canaux actif. Pour ce faire, il suffit de sélectionner ce champ et d'enfoncer le bouton de sélection pour accéder à l'ÉDITEUR DU PLAN DE CANAUX.

La figure jointe montre un exemple de plan de canaux. Dans la marge supérieure gauche apparaît le nom du plan de canaux (**CCIR** dans la figure jointe), puis apparaît la liste de canaux appartenant au plan de canaux, de gauche à droite apparaît le nom du canal (**NAME**), la fréquence associée en MHz (**FREQ.**), le déplacement de la fréquence de syntonie du canal en MHz (**OFFSET**) et la largeur de bande du canal en MHz (**BW**).

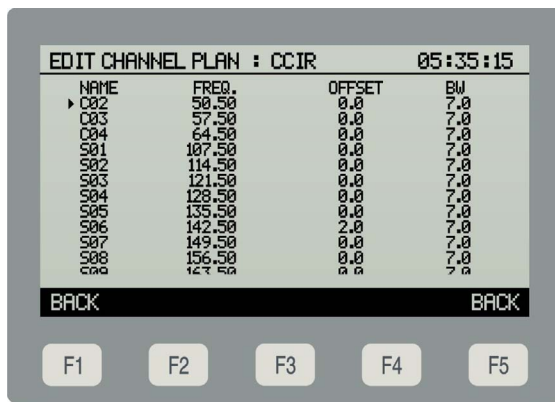


Figure 8.- Éditeur de plan de canaux

Le nombre maximum de canaux dans une plan de canaux est de 140.

Grâce à l'éditeur de plan de canaux, il est possible de modifier la valeur du déplacement de la fréquence de syntonie entre $\pm 2,5$ MHz pour chaque canal.

Aussi permet de visualiser le plan de canaux actif complet, à l'aide des boutons de navigation [7].

Pour sortir de l'**éditeur des plans de canaux**, il suffit d'enfoncer l'option **BACK** [F1] ou [F5] du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [12].

Pour modifier le reste des caractéristiques des plans de canaux, il est nécessaire de disposer du logiciel **RM-025**.

c) PUISSANCE DANS LE CMTS (POWER AT CMTS)

Cette fonction permet d'établir le niveau de signal minimum que doit recevoir le CMTS ; elle admet des valeurs situées entre 20 et 120 dBμV.

d) UNITÉS (UNITS)

L'appareil **PROMAX-25** permet de sélectionner les unités de mesure de niveau entre dBmV, dBμV et dBm.

e) SÉLECTION DE CODE MAC (MAC ADDRESS SELECTION)

Cette fonction permet de valider le code **MAC** qui sera employé pour identifier l'appareil. L'option **PREDEFINED** établit comme valide le code qui apparaît indiqué dans le champ **MAC ADDRESS** alors que l'option **MANUAL** permet de la modifier en éditant ce champ.

f) CODE MAC (MAC ADDRESS)

Cette option permet d'introduire le code CMAC qui sera utilisé pour identifier l'appareil.

g) FONCTIONNEMENT EN MODE ENREGISTRÉ (REGISTERED MODE)

Cette fonction permet de sélectionner le mode de fonctionnement :

- ON** L'analyseur de systèmes de DOCSIS travaille en mode enregistré, c'est-à-dire qu'il s'identifie dans le réseau au niveau logique ;
- OFF** Cette option établit le mode de travail non enregistré, c'est-à-dire qu'il accède aux paramètres du réseau seulement à niveau physique.

h) NOMBRE DE PINGS (PING NUMBER)

Cette fonction indique le nombre de **PINGS** à transmettre, de 0 à 1000.

REMARQUE: Autant plus grand soit le nombre de **PINGS** à transmettre, plus grand sera le temps de transmission.

IMPORTANT

Pour sortir du menu SETUP et revenir au menu principal, il suffit d'enfoncer l'option BACK du cadre de sélection inférieur ou bien la touche d'accès direct au menu principal [12].

4.2.3 Mode d'opération LOGGER (ACQUISITION)

Grâce à la fonction **LOGGER**, il est possible d'obtenir un registre des mesures obtenues aussi bien pour la liaison de montée que pour la liaison de descente.

Liaison de descente (downstream) :

- Mesure de la puissance du canal
- Mesure du MER et BER.
- Mesure de la fréquence du canal correspondant au plan de canaux actif¹.
- Type de modulation et vitesse de symboles

Liaison de montée (upstream) :

- Vérification du niveau de puissance
- Atténuation dans CMTS
- Fréquence et largeur de bande
- Modulation et vitesse de symbole
- Test de communications.

Test de Communications (Mode enregistré) :

- Report IP
- Test de Ping
- Proportion de paquets perdus

Ces mesures sont conservées en mémoire pour leur visualisation ultérieure, leur impression ou leur transfert à un PC.

¹ (voir l'option **EDIT CHANNEL PLAN** dans le paragraphe 4.2.2 Mode d'opération **CONFIG**)

L'appareil **PROMAX-25** permet de stocker en mémoire jusqu'à **100 loggers** (ou acquisitions), avec un maximum de 140 canaux analysés dans chacun d'entre eux.

Lorsque l'on enfonce la touche **LOGGER** [F3], on voit apparaître un écran semblable à celui de la figure jointe. Dans la partie gauche est indiqué le numéro du *logger* (0 dans l'exemple) suivi de l'heure et de la date d'acquisition (uniquement si auparavant on a utilisé la fonction **STORE** du mode d'opération **ANALYSE** sur ce *logger*).

Dans le cadre de sélection, on voit apparaître les fonctions que l'on peut réaliser sur le *logger* indiqué dans la ligne supérieure : **DEL** [F2], **VIEW** [F3] or **PRINT** [F4].

Pour accéder à l'un des différents *loggers* stockés, il suffit d'enfoncer les boutons de navigation [6] jusqu'à situer la flèche de sélection sur le numéro du *logger* auquel on souhaite accéder.

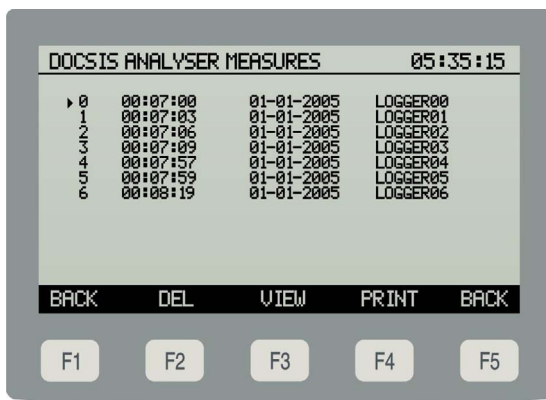


Figure 9.- Liste des *loggers* stockés

Pour revenir au menu des fonctions de mesure (**ANALYSE**), il suffit d'enfoncer l'option **BACK** [F1] du cadre de sélection inférieur.

Pour effacer les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **DEL (EFFACER)** [F2]. Un message pour confirmer le processus d'effacement apparaîtra sur l'écran.

Pour visualiser les mesures stockées dans un *logger*, il suffit de sélectionner l'option **VIEW (VOIR)** [F3].

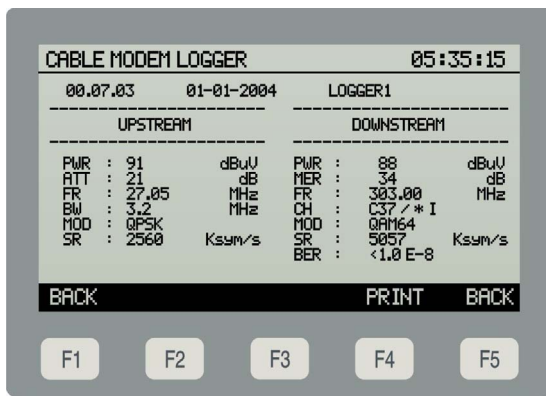


Figure 10.- Visualisation d'un *logger*

Pour imprimer les mesures réalisées, sélectionner l'option **IMPRIMER**. Consulter d'abord le paragraphe '4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante'.

```

*****
*           PROMAX-25           *
*****
00:01:38   01-01-2005

*****
UPSTREAM
*****

PWR: 91 dBuV
ATT: 21 dB
FR: 27.05 MHz
BW: 3.2 MHz
MOD: QPSK
SR: 2560 ksym/s

*****
DOWNSTREAM
*****

PWR: 82 dBuV
MER: 32 dB
FR: 303.00 MHz
CH: C37 / IRC
MOD: QAM64
SR: 5057 ksym/s
BER: <1.0E-8

```

Figure 11.- Exemple d'impression.

4.2.4 Mode d'opération **SCAN**

Le mode d'opération **SCAN** permet de présenter sur le *display*, grâce à un graphique de barres, le niveau de signal de chacun des canaux actifs dans le plan de canaux, dans un intervalle de fréquences de 100 MHz. En outre, il montre numériquement le niveau du canal indiqué par le marqueur mobile.

Pour accéder au menu du mode d'opération **SCAN** depuis n'importe quel mode d'opération (**CONFIG**, **SETUP**, **LOGGER**, etc), il suffit d'enfoncer la touche d'accès direct pour accéder au menu principal, puis de sélectionner l'option **SCAN** [F4] du cadre inférieur de sélection.

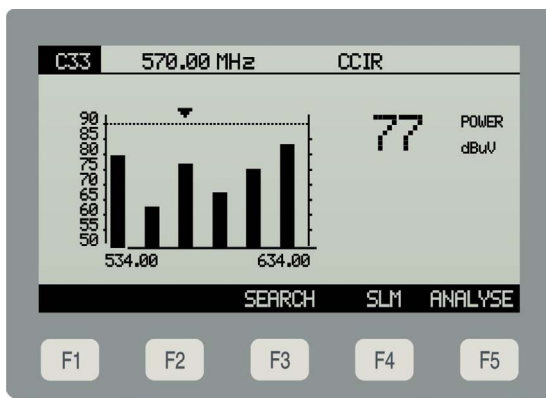


Figure 12.- Fonction **SCAN**

Le menu du mode d'opération **SCAN** présente trois fonctions indiquées ci-dessous : **SEARCH** [F3], **SLM** [F4] et **ANALYSE** [F5].

La fonction **SEARCH** (CHERCHER) effectue une exploration de tous les canaux **DOCSIS** présents dans la bande de fréquences du plan de canaux actif. On montre aussi pour chaque canal **DOCSIS**, le niveau de puissance présente, la mesure du **MER** et le correspondant identificateur du canal pour la liaison de montée (**UCI**). Le système identifie les possibles canaux où il est possible de faire un *ranging* avec un nombre. Le nombre de ces identificateurs, ainsi que son ordre détermineraient le temps qu'il peut tarder à adapter la puissance d'émission (*ranging*).

Au moyen des boutons de navigation [6] et en poussant l'option **ANALYSE** [F5] peut-il analyser chacun des canaux trouvés.

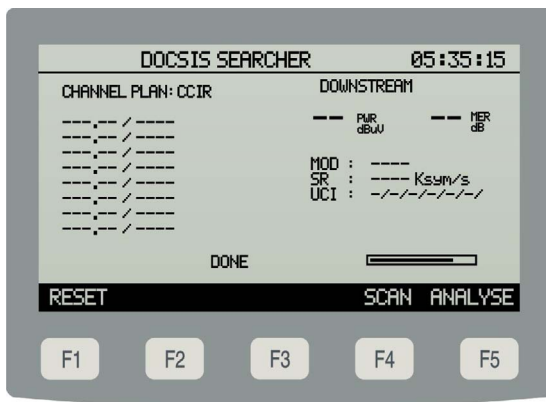


Figure 13.- Fonction Search

La fonction **SLM** (MESURE DU NIVEAU DE SIGNAL) permet d'obtenir le niveau de puissance du canal syntonisé de forme numérique et représenté grâce à une barre graphique avec une résolution de 1 dB, comme on peut le voir dans la figure jointe.

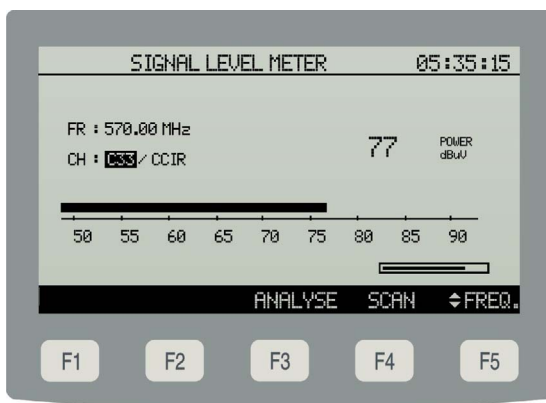


Figure 14.- Écran de la fonction SLM

En sélectionnant l'option **ANALYSE** [F3], on peut accéder aux fonctions de mesure du mode d'opération ANALYSE pour le canal syntonisé.

Il est possible de modifier aussi bien la valeur de la fréquence du canal syntonisé que le nombre de canaux du plan de canaux actif grâce à l'option **FREQ.** or **CHANNEL** [F5].

4.2.5 Mode d'opération ANALYSE

Le mode d'opération **ANALYSE** permet les mesures indiquées ci-dessous.

Liaison de descente (downstream):

- Puissance du canal par détection
- Rapport d'erreur de modulation (**MER**) et du taux d'erreur du signal numérique (**BER**)
- Représentation graphique du diagramme de la constellation.
- Fréquence, canal et plan de canaux active
- Type de modulation et vitesse de symboles

Liaison de montée (upstream):

- Mode non enregistré :
- Vérification du niveau de puissance
 - Atténuation dans CMTS
 - Fréquence et largeur de bande
 - Modulation et vitesse de symbole
- Mode enregistré :
- Test de *Ping*
 - Proportion de paquets perdus
 - Rapport IP

La mesure de puissance des canaux numériques est effectuée grâce à une méthode de **détection** de la puissance dans toute la largeur de bande du canal. L'appareil **PROMAX-25** applique un filtre passe-bande de 6 MHz sur la largeur de bande du canal et il mesure la contribution à la puissance totale du canal.

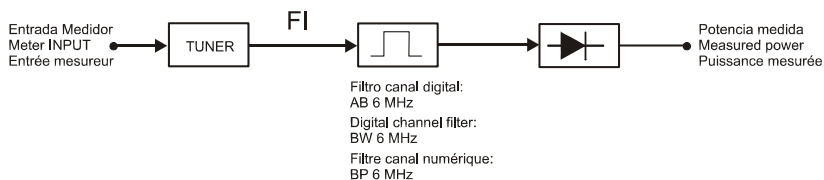


Figure 15.- Mesure de la puissance d'un canal numérique

Cette procédure pour la mesure de la puissance permet aussi d'obtenir des mesures pour les canaux analogiques dont la puissance est distribuée dans la largeur de bande du canal numérique DOCSIS.

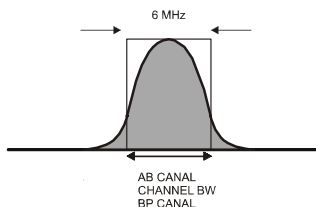


Figure 16.- Filtrage du canal et mesure de la puissance

Pour accéder au menu des **fonctions d'analyse** depuis n'importe quel mode d'opération (SETUP, CONFIG, LOGGER, etc), il suffit d'enfoncer la touche d'accès direct pour accéder au menu principal puis de sélectionner l'option **ANALYSE** [F5] du cadre inférieur de sélection.

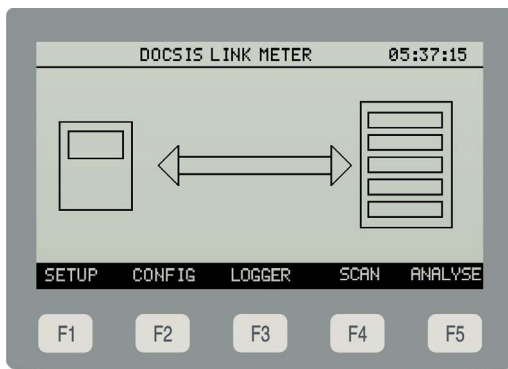


Figure 17.- Menu principal

Le menu des fonctions de mesure, en mode de travail non enregistré, se compose de la page d'options indiquée ci-dessous.

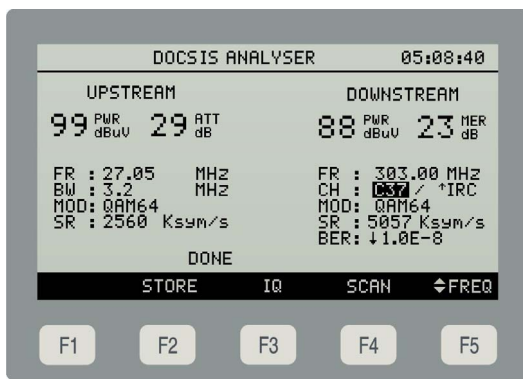


Figure 18.- Menu des fonctions de mesure

L'écran présente les mesures obtenues en fonction du mode de travail activé (enregistré ou non enregistré) pour la liaison de montée et la liaison de descente. Par exemple, dans la figure précédente, pour le mode de travail non enregistré et la liaison de descente (*downstream*) on voit apparaître : puissance du canal (**PWR**) 88 dbuV, **MER** 23 dB, fréquence de syntonie (**FR**) de 303 MHz pour le canal (**CH**) C37 appartenant au plan de canaux actif IRC. Modulation (**MOD**) 64 QAM avec une vitesse de symbole (**SR**) de 5057 Ksym/s. Le **BER** enregistré est inférieur à 1,0E-8.

a) CONSERVER (STORE)

La fonction **STORE** permet de stocker les mesures obtenues dans la mémoire pour leur visualisation ultérieure, leur impression ou leur transfert à un PC. Le **PROMAX-25** permet de stocker en mémoire jusqu'à **100 loggers** (ou acquisitions), avec un maximum de 140 canaux analysés dans chacun d'entre eux. Sélectionner l'option **STORE** [F2] pour stocker les données correspondants aux mesures du canal syntonisé dans un *logger*, qui par défaut est gardé avec le nom correspondant à la suivante acquisition stockée. (voir le paragraphe 4.2.3 *Mode d'opération LOGGER*).

b) CONSTELLATION QAM (IQ)

Après avoir obtenu la **mesure de la puissance**, du **BER** et du **MER**, on peut obtenir la représentation graphique du **diagramme de la constellation** pour le signal numérique **DVB-QAM** (voir l'appendice B *Principe de la modulation numérique QAM. Diagramme de la constellation*).

L'appareil **PROMAX-25** présente, après quelques secondes d'exécution, un écran semblable à celui de la figure jointe. Cet écran présente, en plus du diagramme de la constellation, du type de modulation **QAM**, de la vitesse de symbole (**SR**), du taux d'erreur obtenu pour le signal numérique (**BER**), de la mesure du rapport d'erreur de la modulation numérique (**MER**) (voir l'appendice G *Mesure du rapport d'erreur de modulation (MER) pour canaux numériques*), les quartiers représentés (dans ce cas, une représentation graphique en quatre quartiers "**ALL**").

Si l'on enfonce la touche **BACK (REVENIR)** [F3], on accède à nouveau au menu de fonctions de mesure.

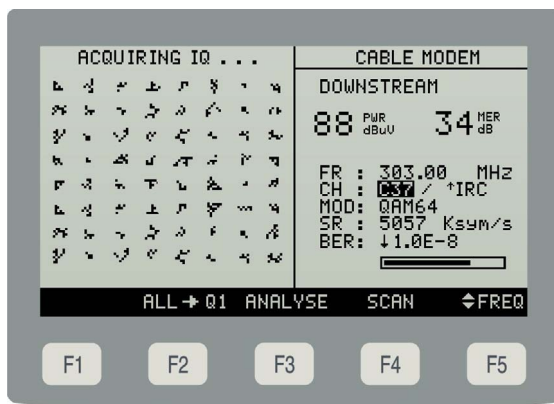


Figure 19.- Représentation du diagramme de la constellation et mesures du BER et du MER d'un canal numérique.

Lorsque l'on enfonce le **ALL->Q1** [F2], on passe à un seul quartier : **Q1**, en enfonceant le **ZOOM+** [F1], on obtient une représentation élargie. Il suffit d'enfoncer le **ZOOM-** [F1] pour revenir au mode de visualisation normal.

Pour changer de quartier, il suffit de procéder de la manière indiquée ci-après. Si l'on voit apparaître l'option "**Q1->Q2**" dans le cadre de sélection, cela signifie que l'on est dans ce quartier (**Q1**) et en enfonceant le bouton **Q1->Q2** [F2] l'on ira au quartier **Q2**.

Si l'on voit apparaître l'option "**Q2->Q3**" cela signifie que l'on est dans ce quartier (**Q2**) et en enfonçant le bouton **Q2->Q3** [F2] l'on ira au quartier **Q3**. Quand apparaît l'option "**Q3->Q4**" signifie que l'on est dans ce quartier (**Q3**) et en enfonçant le bouton **Q3->Q4** [F2] l'on ira au quartier **Q4**, enfin si apparaît l'option "**Q4->ALL**" signifie que l'on est dans ce quartier (**Q4**) et en enfonçant le bouton **Q4->ALL** [F2] on voit apparaître les quatre quartiers à l'écran.

4.2.5.1 Mode d'opération ANALYSE, mode enregistré.

Dans le menu des fonctions de mesure (**ANALYSE**), il suffit de sélectionner le mode de travail enregistré pour voir apparaître la page d'options suivante.

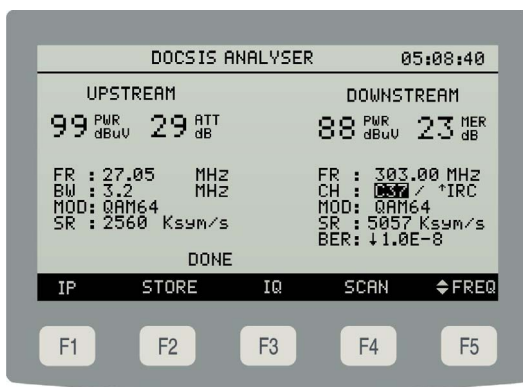


Figure 20.- Menu de fonctions de mesure en mode enregistré

Liaison de montée (UPSTREAM)

La fonction **UPSTREAM** permet d'obtenir les mesures décrites auparavant en rapport avec la liaison de montée aussi bien en mode de travail enregistré qu'en mode de travail non enregistré.

Rapport IP (IP)

Grâce à la fonction **IP**, le **CMTS** de la tête informe, dans tous les cas où l'information est disponible, des **adresses IP** enregistrées pour le modem câble (**IP CABLE MODEM**), du serveur qui fournit l'heure (**IP TOD SERVER**) et du serveur du système que fournit le logiciel de remise à jour (**IP TFTP SERVER**) ainsi que le nom des archives de données de configuration (**CONFIG FILE**).

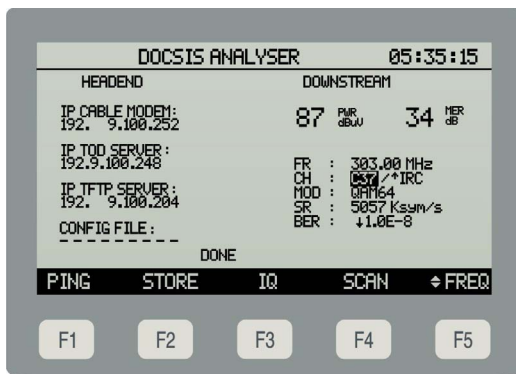


Figure 21.- Mesures en mode enregistré, rapport IP

Test de **PING** (PING)

La fonction **PING** permet de vérifier si se trouve disponible dans le réseau un autre dispositif ou point d'accès actif. Lorsque l'on exécute la commande **PING**, on transmet des paquets de données de test point à point entre le **PROMAX-25** qui fonctionne comme modem câble et un autre point d'accès à distance sur le réseau qui répond à la transmission.

L'exécution de ce test fournit l'information décrite ci-dessous.

Adresse du **PING** (PING ADDRESS)

Cette fonction indique l'adresse à distance du dispositif ou du point d'accès à vérifier, ce domaine est modifiable. Pour changer l'adresse du **PING** enfoncez le bouton [F5] jusqu'à ce qu'apparaisse l'option **CHANNEL**, alors l'adresse du **PING** sera souligné en permettant l'édition du domaine au moyen du clavier alphanumérique.

Envoyer (SEND)

Cette fonction indique le nombre de **PINGS** qui ont été envoyés.

Recevoir (RECEIVE)

Cette fonction indique le nombre de **PINGS** qui ont été reçus.

PLR

Cette fonction indique la proportion de paquets de test qui n'ont pas fonctionné.

Temps maximum (TIME MAX)

Cette fonction indique le temps maximum qui a été nécessaire pour recevoir un paquet de test.

Temps minimum (TIME MIN)

Cette fonction indique le temps minimum qui a été nécessaire pour recevoir un paquet de test.

Moyenne de temps (TIME AVG)

Cette fonction indique le temps moyen qui a été nécessaire pour recevoir les paquets de test.

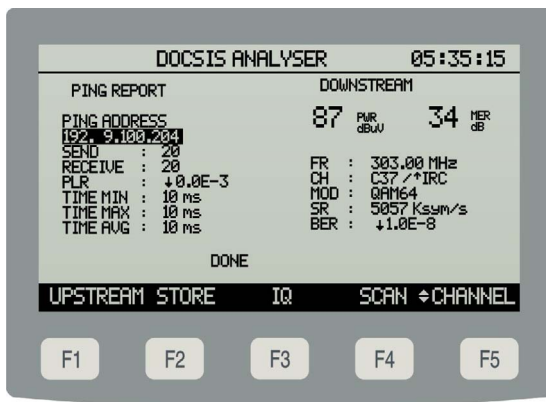


Figure 22.- Mesures en mode enregistré, test de PING

4.3 Connexion à un ordinateur ou à une imprimante.

L'appareil peut être branché à un ordinateur personnel (PC) ou à une imprimante série pour le transfert des données au moyen d'un câble de connexion modèle **CC-208**.

Ne pas brancher de câble autre que celui livré par le fabricant; autrement l'appareil pourrait subir de sérieux dommages.

- 1) Pour exécuter la connexion entre l'appareil et le PC ou l'imprimante, débrancher les deux de leur alimentation.
- 2) Branchez l'extrémité du câble correspondant au **PROMAX-25** au connecteur [8] et l'autre bout au port série de l'ordinateur ou de l'imprimante.

L'ordinateur ou l'imprimante ayant été branchée, sélectionner sur le **PROMAX-25** le mode d'opération **SAISIE**. Si l'on sélectionne la fonction **IMPRIMER**, les données seront envoyées à l'appareil à distance au travers du port série.

Les paramètres de communication utilisés par le **PROMAX-25**, et qui l'on doit définir sur l'appareil à distance (PC), sont les suivantes :

Rapport	57600 bauds
N° de Bits	8 bits
Parité	No
Bits de stop	1

Le logiciel de contrôle **RM-025** (accessoire optionnel) permet de réaliser depuis un ordinateur personnel les options suivantes :

- 1) **CHANNELS PLAN EDITOR** : Modifier, ajouter ou éliminer les tableau de canaux gardés dans le **PROMAX-25**.

- 2) DATALOGGER : Éditer et garder les mesures contenues dans le Datalogger.
- 3) UPGRADE : Mise à jour de la version du logiciel du **PROMAX-25**.

5 ENTRETIEN

Cette partie du manuel décrit les méthodes de maintenance et de recherche des pannes.

5.1 Instructions d'envoi

Les instruments expédiés pour être réparés ou calibrés, pendant ou hors de la période de garantie, devront porter les renseignements suivants : nom de la société, nom de la personne à contacter, adresse, numéro de téléphone, pièce justificative d'achat (dans le cas de garantie) et description du problème rencontré ou service requis.

5.2 Méthode de maintenance

L'entretien courant à exécuter par l'utilisateur revient au nettoyage du boîtier et le changement de la batterie. Le reste des opérations sera exécuté par les responsables autorisés ou par du personnel spécialisé dans le service des instruments.

5.2.1 Nettoyage du boîtier

PRÉCAUTION

Au nettoyage, ne pas employer d'hydrocarbures aromatiques ou des solvants chlorés. Ces produits peuvent attaquer les matières plastiques utilisées dans la construction du boîtier.

Nettoyez le boîtier avec une solution faible de détergent à l'eau, appliquée avec un chiffon doux. Sécher complètement avant d'utiliser l'appareil de nouveau.

PRÉCAUTION

Nettoyer les contacts de la batterie avec un chiffon sec. Ne jamais employer un chiffon humide ou mouillé.

PRÉCAUTION

N'utilisez pas pour le nettoyage du panneau avant et en particulier les viseurs, alcool ou ses dérivés, ces produits peuvent attaquer les propriétés mécaniques des matériaux diminuer leur période de la vie utile.

5.3 Les composants non remplaçables par l'utilisateur

5.3.1 Fusibles

Ce fusible ne doit être remplacé que par du personnel spécialiste. Son identificateur de position et caractéristiques sont les suivantes :

F001: FUS 7 A T 125 V

ANNEXES

ANNEXE A.- MESURE DU RAPPORT D'ERREUR DE LA MODULATION (MER) POUR CANAUX NUMÉRIQUES.

Les porteuses analogiques et numériques sont très différents en termes de contenu de signal et distribution de puissance sur le canal, par conséquent, le besoin d'être mesuré différemment.

La quantité de déformation dans un système est rapprochée à toute la puissance de tous les porteuses, rendant des mesures précises de puissance critiques pour un rendement idéal.

Les instruments tels que les mètres de niveaux de signal qui sont conçus pour mesurer seulement les porteuses analogiques ne mesureront pas exactement les porteuses numériques.

Le rapport d'erreur de modulation (**MER**), utilisé dans les systèmes numériques est analogue à la mesure (**S/N**) Signal / Bruit utilisée dans les systèmes analogiques. Le **MER** représente le rapport de la puissance d'erreur à la puissance moyenne dans un signal idéal de **QAM**. Dans le meilleur des cas vous devriez avoir au moins de 4 à 5 dB de marge, pour en cas de se produire des erreurs significatives, on peut éviter la dégradation du système. Les mesures du **MER** sont utiles pour la détection rapide des fautes non-passagers, tels que le bruit de système et les produits d'intermodulation de deuxième et troisième ordre (**CSO** et **CTB**). Cette mesure prend dans le compte non seulement le bruit d'amplitude, mais aussi le bruit de phase.

La détermination du **MER** d'une signal est une partie principale de déterminer la marge de la panne du système numérique. À la différence des systèmes analogiques où vous pouvez voir des dégradations dans le rapport Porteuse / Bruit (**C/N**), un **MER** pauvre n'est pas apparent sur l'image jusqu' au point de panne du système.

Le **MER** est défini comme suit, exprimé en dB :

$$20 \log \frac{\text{RMS ampleur d' erreur}}{\text{Ampleur de symbole moyenne}} \text{ (dB)}$$

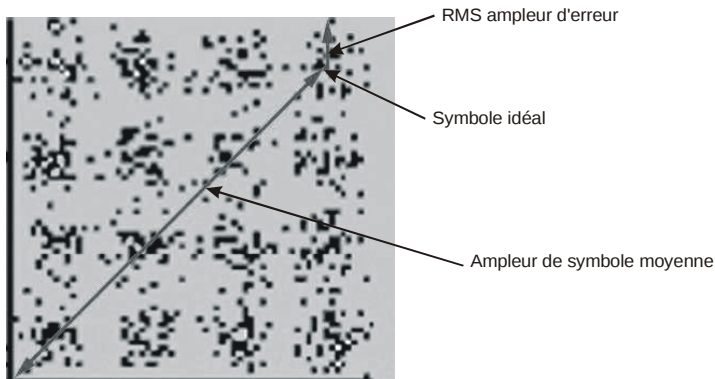


Figure 23. - Taux d'erreur de modulation (MER).

Les décodeurs **QAM 64** exigent mieux que **23 dB** du **MER** pour fonctionner. Mais, il soit approprié d'avoir une marge du **MER** au moins de **3** ou **4 dB** pour des dégradations possibles. Tandis que les décodeurs **QAM 256** exigent mieux que **28 dB** du **MER** pour leur fonctionnement avec des marges du **3 dB** au moins. Typiquement le maximum **MER** affiché sur les analyseurs portables c'est environ les **34 dB**.

Le **MER** a été choisi comme mesure préférée pour les applications de TV par câble en raison de sa similitude à la mesure analogique du Porteuse / Bruit (**C/N**) exprimé en dB, avec laquelle la plupart des professionnels de l'industrie du câble se sont déjà familiarisé.

ANNEXE B.- PRINCIPE DE LA MODULATION NUMÉRIQUE QAM. DIAGRAMME DE LA CONSTELLATION

Le processus de modulation implique transférer l'information contenue dans un signal à une porteuse de haute fréquence. La modulation **QAM**, utilise concrètement modulation en quadrature, consistant à deux porteuses d'une même fréquence appelées une **I** (*in phase*) et l'autre **Q** (quadrature) déphasée 90°.

Chacune d'elles est modulé en amplitude et phase par une portion du signal d'entrée numérique. Les deux signaux modulés sont alors combinés et ils sont transmis comme une seule forme d'onde. L'équipement récepteur a besoin seulement d'invertir le processus pour produire une sortie numérique qui peut être traitée pour produire ensuite des images ou quelque autre information utile.

Le nombre de niveaux utilisés dans la modulation de chaque porteuse détermine le nombre de symboles possibles et, par conséquent, le nombre de bits qui peuvent être transmis dans un certain large de bande. Le standard **DVB-C** permet 5 types de modulation: **16 QAM**, **32 QAM**, **64 QAM**, **128 QAM** et **256 QAM**.

Par exemple, si on applique quatre niveaux d'amplitude à chacune des porteuses, chaque signal pourrait avoir la valeur de -3.0, -1.0, +1.0, +3.0 à un certain moment, par conséquent, nous avons donc 16 possibles combinaisons. Ceci est connu comme modulation **16 QAM**. En étendant l'approche antérieure sur 4 amplitudes il nous permet de produire 8 états pour chaque porteuse et 64 possibles combinaisons (**64 QAM**).

Celles-ci signaux numériques peuvent être visualisées graphiquement au moyen du **Diagramme de la Constellation**. Si on représente sur un axe les possibles états de la première porteuse (signal **I** ou signal en phase) nous obtiendrions l'image qu'on peut observer à la figure 24.

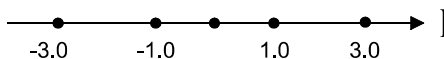


Figure 24.- États du signal I

La figure 25 montre l'autre signal (**Q** – en quadrature) sur un axe vertical pour tenir compte de la modification de la phase de 90°.

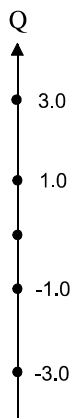


Figure 25.- États du signal Q

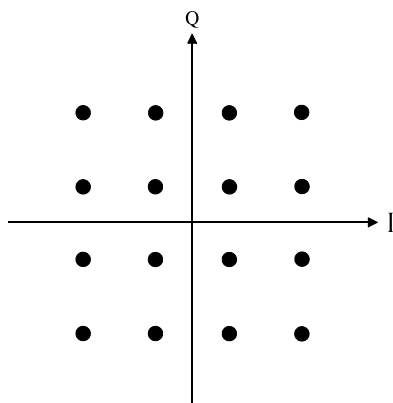


Figure 26.- Combinaison d'états I-Q

La figure 26 montre la combinaison de ces deux signaux. Cette image représente le diagramme de la constellation du signal numérique modulée.

ANNEXE C.- AJUSTEMENT DE FRÉQUENCE DANS LA SYNTONISATION DE CANAUX ANALOGIQUES ET NUMÉRIQUES.

On peut d'introduire un déplacement de la fréquence centrale de syntonie (*offset*) pour les canaux définis dans chaque plan de fréquences par le paramètre ΔFCH (± 2 MHz). Ainsi il est possible d'adapter les mesures à des syntonisations irrégulières, en raison de petits déplacements de la fréquence centrale des canaux définis dans les plans de fréquences standard.

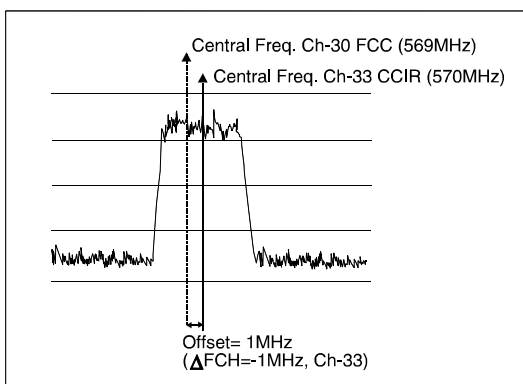


Figure 27.- Offset dans la fréquence centrale de syntonisation.

En prenant comme exemple la figure précédente, si nous supposons que dans les paramètres de la configuration du canal numérique (CH-33) on a défini un *offset* pour la fréquence de syntonie de 1 MHz ($\Delta FCH = -1\text{MHz}$), même si la fréquence centrale pour le canal CH-30 (569 MHz) ne correspond pas avec celle définie pour le plan de fréquences actuel CCIR (CH-33, 570 MHz), il sera possible à effectuer les mesures correspondant à la norme DOCSIS pour le plan de fréquences standard FCC (CH-30, 569 MHz) sans avoir besoin de modifier le plan de fréquences actuel ou introduire un nouveau.

