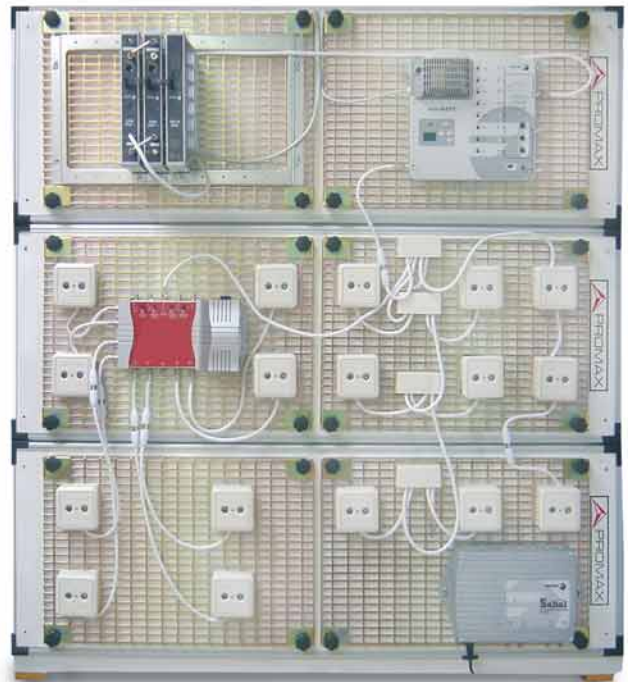




Desde hace ya dos Décadas, en **PROMAX ELECTRONICA** venimos desarrollando equipos orientados a la enseñanza. Durante estos últimos años, debida a la rápida evolución de la tecnología, hemos destinado un laboratorio específico para diseñar una gama de equipos didácticos de última generación, para contribuir en la formación de los futuros profesionales en el ámbito de las tecnologías emergentes (fibra óptica, televisión digital, MPEG-2...) y tecnologías en evolución (telefonía, electrónica digital, electrónica de consumo...).

A continuación presentamos una breve descripción de nuestros productos de la gama Didáctica.



Índice

Entrenador de Comunicaciones Digitales **EC-796**
Entrenador de Fibra Óptica **EF-970**
Entrenador Universal de Recepción de Televisión Digital (TDT) **EU-850**
Sistema de Emisión-Recepción DVB-T **OPT-850**
Entrenador de Telefonía **ET-836**
Entrenador de Antenas Universal Avanzado **EA-817 A**
Entrenador de Antenas Universal Básico **EA-817 B**

Entrenador de Televisión Digital Terrestre de Pantalla Plana **ET-893**
Entrenador de Vídeo **EV-830**
Entrenador Reproductor DVD & CD **ED-845**
Entrenador de Casete **EG-833**
Entrenador de Radio **ER-832**
Entrenador de Amplificación **EP-834**
Entrenador de Ordenadores PC **EO-865**

Entrenador de Dispositivos Lógicos Programables **TM-530**
Entrenador de PICs Básico **IC-003**
Entrenador de PICs Avanzado **IC-004**

Entrenador de Comunicaciones Digitales

El entrenador de Comunicaciones Digitales **EC-796** es un equipo idóneo para el aprendizaje de los sistemas de transmisión digitales.

Permite abordar fácilmente la teoría y la práctica de las diferentes etapas de un sistema de transmisión: compresión de la dinámica, muestreo, cuantificación, modulación, simulación de canales y recepción; imprescindibles para sentar las bases de las modernas redes digitales de telecomunicación y para poder adentrarse en otras modulaciones más complejas, como las modulaciones multiportadora base de la Televisión Digital Terrestre (DVB-T), ADSL, Wi-Fi...



Los módulos **emisor** y **receptor** disponen de puntos de prueba preparados para el seguimiento de las señales. El **EC-796** permite el desarrollo de experimentaciones a cinco niveles:

- Análisis del muestreo y cuantificación de señales analógicas, con experimentación acústica y visual del efecto de la frecuencia de muestreo (aliasing) y del número de bits usados en la generación de la señal PCM (modulación por pulsos codificados).
- Estudio de modulaciones digitales sobre onda continua en amplitud frecuencia y fase.
- Experimentación de las características de alternativas circuitales en los módulos de emisión y recepción.
- Análisis del efecto de degradaciones en el canal (interferencias, ruido, ancho de banda y atenuación) sobre las diferentes modulaciones.
- Experimentación sobre diferentes medios de transmisión: cable coaxial, bifilar, infrarrojos, radio y fibra óptica.

El **EC-796** se presenta en pupitres apilables, su puesta en marcha es muy sencilla, diseñados tanto para hacer demostraciones de la teoría explicada en clase como para que el alumno realice prácticas muy didácticas con instrumentación básica.

ENTRADAS Y SALIDAS DE SEÑAL

- Entradas para Generador de Funciones, señales TTL y micrófono (monofónico).
- Salida para auricular y tomas para osciloscopio.

SEÑAL PCM. BANDA BASE

Muestreo y cuantificación:

- Reloj: 1,333 MHz.
- T bit: 12 μ s.
- Trama 11 bits: 1 start, 8 código, 1 stop y 1 de paridad.
- Filtro antialiasing; BW_{3dB} : 280-3400 Hz.
- Compresor y expansor de dinámica para micrófono.

MODULADORES

ASK (OOK)

- Ancho de banda modulador: DC - 60 kHz

FSK

- Ancho de banda modulador:
 - DC - 60 kHz (recepción DFD).
 - DC - 200 kHz (recepción FSK).

BPSK y DBPSK

- Ancho de banda modulador: DC - 45 kHz.

QPSK y DQPSK

- Ancho de banda modulador: DC - 45 kHz.

QAM

- 8 estados.
- Ancho de banda: DC - 45 kHz.

DEMODULADORES

ASK (OOK)

- Tipo: Filtrado paso banda, detector de envolvente y comparador.

FSK

- Por filtros paso banda duales, detectores y comparador.
- Por detector directo PLL.

BPSK

- Posibilidad de resolver la ambigüedad de fase, de modo automático o manual.

DBPSK

QPSK

- Posibilidad de resolver la ambigüedad de fase de modo automático o manual.

DQPSK

QAM

- Posibilidad de resolver la ambigüedad de fase, de modo automático o manual.

Entrenador de Comunicaciones Digitales

CARACTERÍSTICAS DE LOS EMISORES

Emisor por cable bifilar:

Nivel salida (medida en el conector):

- Sin receptor conectado: 0 a $\pm 4V$ (según modulación).
- Con receptor conectado: 0 a $\pm 3V$ (según modulación).

Conector: hembras banana.

Emisor por cable coaxial:

Nivel salida (medida en el conector):

- Sin receptor conectado: 0 a $\pm 4V$ (según modulación).
- Con receptor conectado: 0 a $\pm 3V$ (según modulación).

Conector: hembra BNC.

Emisor por fibra óptica:

- Emisión por diodo fotoemisor (LED).
- Longitud de onda de emisión: 650 nm (color rojo).
- Conector: FSMA.

Emisor por infrarrojos:

- Emisión por diodo fotoemisor (LED).
- Longitud de onda de emisión: 950 nm.

Emisor de 27 MHz:

- Nivel de salida sobre 50 Ω : 10 dBm.
- Antena: Monopolo. Cable de 5 mm y de 150 cm de longitud.
- Conector: BNC hembra.
- Frecuencia portadora: 27 MHz (cristal).
- Modulación en AM: Índice de modulación del 10% al 40% según la moduladora seleccionada.

CARACTERÍSTICAS DE LOS RECEPTORES

Receptor de cable bifilar:

- Tipo: Directo.
- Conector: Banana.

Receptor de cable coaxial:

- Tipo: Directo.
- Conector: BNC.

Receptor de fibra óptica:

- Tipo: diodo fotoreceptor (PIN).
- Banda de recepción: 400 - 1100 nm (para una eficiencia del 90 %).
- Conector: FSMA.

Receptor de infrarrojo:

- Tipo: diodo fotoreceptor (PIN).
- Banda de recepción: 800 - 1000 nm (para una eficiencia del 50 %).

Receptor de 27 MHz:

- Tipo: Detector de envolvente.
- Banda de recepción: 27 MHz.
- Antena: Monopolo. Cable de 5 mm. de 150 cm. de longitud.
- Conector: BNC hembra.

ACCESORIOS Y DOCUMENTACIÓN INCLUIDA

- Cables de antena de radio.
- Fibra óptica PMMA con conectores FSMA.
- Cables Bifiliares y Canales Coaxiales.
- Auricular y micrófono dinámico.
- Manual de Instrucciones del entrenador.
- Manual de Teoría.
- Manual de Prácticas y Documentación Técnica.



Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

Series OD-4xx, OD-57x, OD-59x

Generadores de señal

GF-230, GF-232, GF-941

Entrenador de Fibra Óptica

El entrenador **EF-970E** es un innovador equipo docente diseñado para el aprendizaje, demostración y experimentación de los sistemas de comunicaciones ópticas, de los fenómenos relacionados con la luz y de los principios de la transmisión por fibras ópticas; así como de las últimas tendencias actuales, como los sistemas láser y de multiplexación por longitud de onda WDM (*). El equipo consta de:

- Equipo Emisor, de dos canales independientes, con fotoemisores y láser.
- Equipo Receptor, con medidor profesional de potencia óptica calibrado.
- Accesorios que incluyen adaptadores, auriculares, etc.
- Conjunto de fibras ópticas.
- Documentación.


MÓDULO EMISOR

MÓDULO RECEPTOR

EQUIPO EMISOR, DE DOS CANALES INDEPENDIENTES, CON FOTOEMISORES Y LÁSER

8 ENTRADAS

El equipo dispone de ocho entradas seleccionables. Puede seleccionarse la señal de entrada, a través del canal 1 (CH1) y canal 2 (CH2), también una misma entrada puede utilizarse para ambos canales.

- Generador de BF: señal senoidal, triangular y cuadrada (interna).
- Entrada Analógica DC (75Ω) (externa).
- Entrada Analógica AC (75Ω) (externa).
- Micrófono (monofónico) (externa).
- Entrada digital (externa).
- Entrada digital invertida (externa).
- Entrada digital constante a "1" (interna).
- Conmutador digital "1" / "0", mediante la tecla TL1 (interna).



CANAL 1 Y 2

El equipo emisor consta de 2 canales (Canal 1 y Canal 2) independientes, que permiten transmitir señales desde cualquier entrada óptica, controlando la amplificación del nivel de la señal de entrada y el nivel de polarización. Incluye indicación de "overload" o saturación del canal.



GENERADOR BF (ONDA CUADRADA, TRIANGULAR, SENOIDAL)

El generador BF dispone de cuatro pulsadores de control, para seleccionar la forma de onda: (cuadrada, triangular o senoidal) y la frecuencia.



Entrenador de Fibra Óptica

SALIDAS ÓPTICAS

El equipo emisor dispone de seis fotoemisores seleccionables ciclicamente. Dos de los fotoemisores pueden estar activados al mismo tiempo para la aplicación WDM(*).

Los fotoemisores disponen de un circuito de protección que limita la potencia óptica.



MILIAMPÉRÍMETRO

El equipo emisor consta de un miliamperímetro digital que indica la corriente de polarización que circula a través del fotoemisor escogido. Mediante el pulsador "mA METER CH1/CH2" se elige sobre que canal se efectúa la medida de corriente.



REALIMENTACIÓN DEL LÁSER

La naturaleza del LASER hace que su potencia óptica se vea alterada por la influencia de factores externos como temperatura, envejecimiento, etc.

El circuito de realimentación permite mantener una potencia óptica estable e inalterable sean cuales sean las condiciones externas.



El equipo puede trabajar con el circuito de realimentación conectado o sin conectar para así comprobar la eficacia del mismo y los problemas que causa su desconexión y/o fallo.

EQUIPO RECEPTOR CON MEDIDOR DE POTENCIA ÓPTICA

RECEPTOR

El equipo receptor consta principalmente de dos bloques independientes (excepto los circuitos de entrada: fotodetectores y conmutadores), uno dedicado para la señal y otro para la medida.

El bloque de señal comprende dos canales, también independientes, uno para recepción de señales analógicas y otro para señales digitales.

El bloque de medida contiene el medidor de potencia, que permite operar en cuatro modos distintos: analógico, digital, 1 kHz y DC.



MEDIDOR DE POTENCIA ÓPTICA

Este bloque efectúa la medida absoluta o relativa de la potencia óptica recibida. El medidor de potencia dispone de cuatro modos de medida, seleccionables por el usuario.

- ANALOG (modo de monitorización)
- DIGITAL (modo de monitorización)
- 1 kHz (modo de precisión, para medida de la componente de 1 kHz)
- DC (modo de precisión)

La resolución del medidor de potencia en los modos de monitorización es de 0,1 dB, y en los modos de precisión, la resolución es de 0,01 dB.



ENTRADAS ÓPTICAS

El receptor dispone de cuatro fotodetectores incorporados más un fotodetector externo (accesorio opcional) que se conecta a la entrada "EXT. SENSOR" a través de un cable coaxial (accesorio opcional).

BLOQUE DE SEÑAL CANAL DIGITAL

La señal que entra en el canal digital sigue unos procesos de filtraje y amplificación para poder ser posteriormente comparada con un nivel de referencia.

La amplitud de la salida, del canal, puede seleccionarse entre el nivel TTL y nivel RS-232.

BLOQUE DE SEÑAL CANAL ANALÓGICO

El canal analógico tiene una ganancia de 40 dB, mediante dos etapas amplificadoras de 20 dB.

El bloque de señal dispone de un conmutador para seleccionar el tipo de acoplamiento DC ó AC, que se aplica en la entrada del primer amplificador y en la sección de salida del canal analógico.

La sección de audio consta de un filtro paso-banda, de ajuste independiente para regular el nivel de la señal aplicada al altavoz interno o auriculares.



(* Se precisa de la opción OP-970-01

Entrenador de Fibra Óptica

EF-970 ENTRENADOR DE FIBRA ÓPTICA BÁSICO

El entrenador **EF-970** es una versión simplificada del **EF-970-E**, disponiendo de cinco fotoemisores y de dos fotodetectores. El resto de características son las mismas que las del **EF-970-E**. Si se desea, se puede ampliar el **EF-970** a **EF-970-E** mediante la expansión **OP-970-EU**.

ACCESORIOS INCLUIDOS

Tanto el entrenador **EF-970-E** como el **EF-970** incluyen los siguientes accesorios:

- ▼ 3 Adaptadores ST para los fotodetectores.
- ▼ Elementos de limpieza óptica.
- ▼ 3 Latiguillos de fibra óptica de 1 m.
- ▼ 1 Latiguillo de fibra óptica sin cubierta protectora de 1 m.
- ▼ 1 Fibra óptica de 50 m.
- ▼ 2 Adaptadores ST-ST.
- ▼ 1 Lupa.
- ▼ 1 Micrófono.
- ▼ 1 Auriculares.



OPCIONES

OP-970-01: KIT PARA PRÁCTICAS

- 1 Latiguillo de fibra óptica de 2 m.
- 1 Latiguillo de fibra óptica sin cubierta protectora de 2 m.
- 1 Conjunto de filtros modales (aros cilíndricos de radios diversos).
- 2 Clips para los filtros modales.
- 1 Conjunto de placas para generación de microcurvaturas con densidad alta.
- 1 Conjunto de placas para generación de microcurvaturas con densidad baja.
- 1 Posicionador de fibras ópticas.
- 2 Dispositivos WDM fijos.
- 1 Dispositivo WDM variable.
- 1 Fuente de luz blanca (alimentada con dos pilas alcalinas LR03 1,5 V no proporcionadas).
- 1 Conjunto de filtros ópticos neutros.
- 1 Sustentador universal (No. 1).
- 1 Sustentador universal (No. 2).
- 1 Atenuador variable.
- 1 Adaptador ST para los fotodetectores con filtro de 650 nm.
- 1 Adaptador ST para los fotodetectores con filtro de 850 nm.
- 1 Obturador (diafragma).
- 1 Sensor de reflexión.
- 1 Lámina reflectante.
- 1 Sensor-U.
- 1 Recipiente para líquidos.
- 1 Fotodetector externo (PIN Si 1 mm).
- 1 Adaptador para medida (para el fotodetector externo).
- 1 Cable de conexión blindado para el fotodetector externo.
- 1 Destornillador.



POSICIONADOR DE FIBRAS ÓPTICAS

ATENUADOR ÓPTICO VARIABLE

DISPOSITIVO WDM VARIABLE

OP-970-02: KIT DE CONECTORIZACIÓN

- 1 Herramienta para extracción de la cubierta protectora de la fibra óptica.
- 1 Herramienta para crimpar conectores ST
- 1 Disco para pulido.
- 1 Conjunto de láminas abrasivas.
- 1 Almohadilla de pulido elástica.
- 1 Almohadilla rígida.
- 1 Recipiente para líquido
- 1 Cable fibra óptica de 10 m.
- 10 Conectores ST.

OP-970-03: MICROSCOPIO

- 1 Microscopio Universal (ST, FC, SC) x 100.

OP-970-EU: KIT EXPANSIÓN ENTRENADOR DE FIBRA ÓPTICA BÁSICO (montaje en PROMAX ELECTRONICA)

Amplia el entrenador de fibra óptica **EF-970**, con las mismas características que el **EF-970-E**:

- Fotoemisor LED 1300 nm.
- Fotoreceptor PIN de InGaAs de 1 mm.
- Fotoreceptor APD de Ge de 0,1 mm (fotodetector con ganancia interna variable).

Entrenador de Fibra Óptica

MÓDULO EMISOR

El equipo emisor que permite transmitir simultáneamente dos canales, independientes, de hasta 10 MHz, se compone de los siguientes bloques:

Entradas

- Analógica (DC y AC separadas).
- Generador de funciones (interno).
- Micrófono.
- Digital (con posibilidad de inversión).

Etapa emisora

- Canal 1.
- Canal 2, con realimentación del láser activable.

Amperímetro

Para ajuste de la corriente de polarización de los fotoemisores.

Fotoemisores

LEDs de 526, 590, 660, 850 y 1300 nm **. Láser de 650 nm.

MÓDULO RECEPTOR

Fotoreceptores

- PIN Si 1mm.
- PIN de InGaAs de 1mm **.
- APD de Ge de 0,1 mm (fotodetector con ganancia interna variable)**.
- PIN Si de 2,5 mm.

Canales de medida de precisión

- 1 kHz, para evitar influencias de fuentes ópticas exteriores.
- DC de muy bajo ruido, para medidas muy precisas.

Etapas receptoras (con polarización inversa variable)

- Canal analógico.
- Canal digital.

Medidor de potencia óptica (dBm y mW), medidas absoluta /relativa

- Salidas
- Analógica (impedancia alta o baja).
 - Digital (TTL o RS-232).
 - Altavoz (interno) y Auriculares.

Simulador de averías

DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA (EN CD-ROM)

- Manual de Instrucciones.
- Manual de Prácticas.
- Manual del Profesor.

RELACIÓN PARCIAL DE LAS PRÁCTICAS

EF-970

- Medida de potencia óptica (recomendado **EF-970-E**).
- Medida de la atenuación de la fibra óptica. Método de pérdidas de inserción (recomendado **EF-970-E**).
- Medida de la atenuación de la fibra óptica.
- Dependencia espectral de la atenuación de la fibra óptica.
- Influencia de la luz ambiental.
- Conexión de fibras ópticas mediante adaptadores ST-ST. Medida de la repetibilidad.
- Medida de la característica P/I de fotoemisores luminosos.
- Medida de la estabilidad óptica de los fotoemisores.
- Medida de la característica V/I de los fotoemisores.

- Característica frecuencial de la modulación de los fotoemisores.
- Dependencia espectral de los fotodetectores (recomend. **EF-970-E**).
- Voltaje inverso en los fotodetectores.
- Ancho de banda de los fotodetectores.
- Transmisión de señales analógicas.
- Transmisión de señales de audio.
- Transmisión de señales de vídeo.
- Transmisión de señales digitales.
- Transmisión mediante fibra óptica de datos RS-232.

EF-970-E

- Medida de potencia óptica.
- Medida atenuación de fibra óptica. Método de pérdidas de inserción.
- Medida de la atenuación de la fibra óptica.
- Dependencia espectral de la atenuación de la fibra óptica.
- Influencia de la luz ambiental.
- Conexión de fibras ópticas mediante adaptadores ST-ST. Medida de la repetibilidad.
- Medida de la característica P/I de fotoemisores luminosos.
- Medida de la estabilidad óptica de los fotoemisores.
- Medida de la característica V/I de los fotoemisores.
- Característica frecuencial de la modulación de los fotoemisores.
- Dependencia espectral de los fotodetectores.
- Voltaje inverso en los fotodetectores.
- Ancho de banda de los fotodetectores.
- Transmisión de señales analógicas.
- Transmisión de señales de audio.
- Transmisión de señales de vídeo.
- Transmisión de señales digitales.
- Transmisión mediante fibra óptica de datos RS-232.

OP-970-01 KIT PARA PRÁCTICAS

- Sensibilidad de las fibras ópticas a las curvaturas (Macrocurvaturas).
- Sensibilidad de las fibras ópticas a las microcurvaturas.
- Caract. de radiación de la fibra. Medida de apertura numérica.
- Medida de deslizamientos en las conexiones de fibra.
- Caracterización de un dispositivo WDM fijo.
- Caracterización del dispositivo WDM variable.
- Medidas con los filtros ópticos neutros.
- Medida de la pérdida de inserción del atenuador óptico variable.
- WDM: multiplexación y demultiplexación.
- Sistema WDM.
- Transmisión WDM.
- Sensor de transmisión.
- Sensor de reflexión.
- Sensor del nivel de líquido.
- Sensor de transmisión de presencia de líquido.
- Dependencia espectral de las pérdidas de inserción del atenuador óptico variable (precisa **EF-970-E**).
- Comparación de las características de ruido entre fotodetectores PIN y APD (precisa **EF-970-E**).

OP-970-02 KIT DE CONECTORIZACIÓN

- Conexión con el kit de herramientas de conectorización de fibras ópticas **EF-970** o **EF-970-E**.

OP-970-03 MICROSCOPIO

- Recomendado para utilizar con **OP-970-02**.

(**) No suministrado con el modelo EF-970

Instrumentación recomendada:

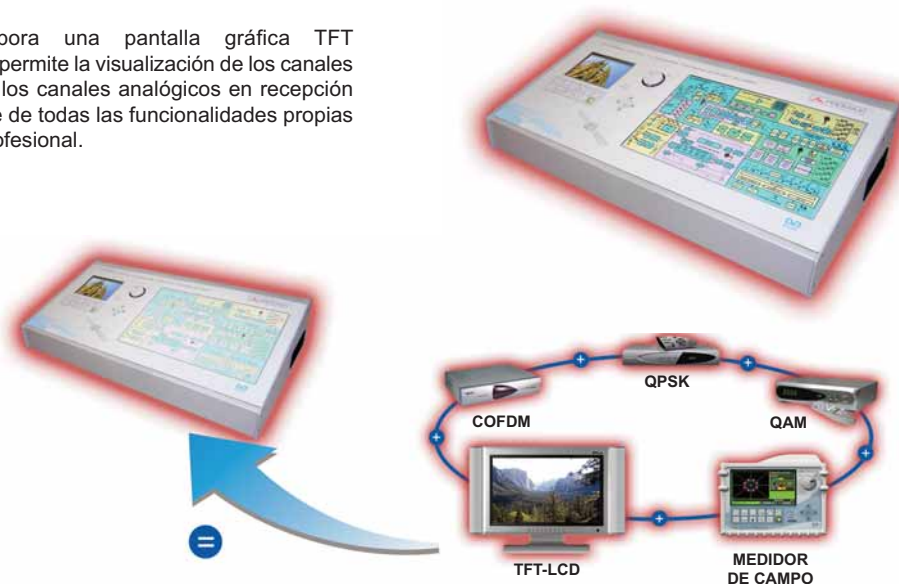
Osciloscopios digitales	Series OD-4xx / OD-57x, OD-59x
Generadores de señal TV	GV-198, GV-698+, GV-798+
Medidor de potencia óptica	PROLITE-23
Analizador de espectros óptico	PROLITE-60

Entrenador Universal de Recepción de Televisión Digital

El entrenador Universal de Recepción de Televisión Digital **EU-850** es un equipo didáctico orientado al aprendizaje, de los aspectos teóricos y prácticos, del funcionamiento de los receptores de televisión digital (terrestre, satélite y cable) así como de sus fundamentos y de los procesos relacionados con la transmisión, captación y distribución de la televisión digital (COFDM, QPSK y QAM).

Para facilitar la formación y comprensión, el entrenador dispone de un diagrama de bloques que representa la estructura genérica de un receptor universal de televisión digital de última generación, con un extenso conjunto de puntos de test que permite el análisis de las señales que intervienen en los diferentes procesos de recepción.

El propio equipo incorpora una pantalla gráfica TFT de 5" de alta resolución, que permite la visualización de los canales digitales sintonizados (y de los canales analógicos en recepción terrestre), y también dispone de todas las funcionalidades propias de un medidor de campo profesional.

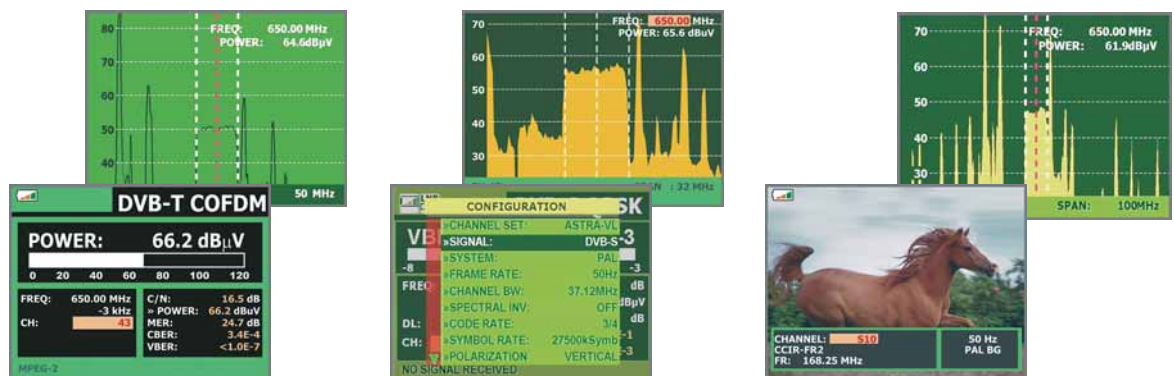


En el aspecto de medidas, destaca la exploración dinámica del espectro, que detecta todas las emisiones que se encuentran en la banda explorada, la medida de potencia, de la relación portadora a ruido (C/N), de la tasa de error de la señal digital (BER) y de la relación de error de modulación (MER), tanto para señales DVB-T (COFDM) como DVB-S (QPSK) y DVB-C (QAM).

El entrenador acepta los principales estándares mundiales de televisión digital (DVB-T, DVB-C, DVB-S) y de televisión analógica (M, N, B, G, I, D, K y L) y cualquier sistema de TV (PAL, SECAM y NTSC). Al tratarse de un equipo multiestándar, puede ser utilizado eficientemente en cualquier país del mundo.

Se incluye un disco CD-ROM que contiene la siguiente documentación en formato PDF:

- Manual de Prácticas (Con bases teóricas incluidas).
- Manual de Instrucciones del Entrenador.



Entrenador Universal de Recepción de Televisión Digital

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- **Sintonía:** De 45 a 865 MHz y de 950 a 2150 MHz.
- **Recepción Digital:**
Terrestre (COFDM), Satélite (QPSK) y Cable (QAM)
Vídeo: Formato MPEG-2 / DVB (MP@ML). Descodificación de servicios, lista de servicios y PIDs.
- **Recepción Analógica:**
Terrestre (sistemas PAL, SECAM y NTSC, y estándares M, N, B, G, I, D, K y L).
- **Identificación** de señales Analógicas y Digitales automática.
- **Pantalla:** TFT-LCD Color 5".
- **Altavoz** incorporado.
- **Euroconector.**
- **Diagrama de Bloques** Activo con Puntos de Test.
- **Alimentación de Unidades Exteriores, señal 22 kHz y DISEqC 1.2.**
- **Analizador de Espectros.**
- **Medidas de Señales Digitales:**
DVB-T (COFDM): Potencia, CBER, VBER, MER, C/N.
DVB-C (QAM): Potencia, BER, MER, C/N.
DVB-S (QPSK): Potencia, CBER, VBER, MER, C/N.
- **Parámetros Señal COFDM:**
Portadoras 2k / 8k (Seleccionable por el usuario).
Intervalo guarda 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 (Seleccionable por el usuario).
Code Rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.
Modulación QPSK, 16-QAM, 64-QAM.
Inversión espectral Seleccionable: ON, OFF.
Jerarquía Indicación de modo jerárquico.
- **Parámetros Señal QAM:**
Demodulación 16/32/64/128/256 QAM.
Velocidad de símbolo 1000 a 7000 kbauds.
Inversión espectral Seleccionable: ON, OFF.
- **Parámetros Señal QPSK:**
Velocidad de símbolo 2 a 45 Mbauds.
Code Rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 y AUTO.
Inversión espectral Seleccionable: ON, OFF.
- **Medidas de Señales Analógicas.**



Instrumentación recomendada:

Generadores de señal TV

Generador de señal patrón en MPEG-2 GV-998

Moduladores COFDM

MO-170, MO-163

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x

Sistema de Emisión Recepción DVB-T

La opción **OPT-850-A**, que consta de un transmodulador DVB-T, dos antenas yagi y elementos de conexión, permite **ampliar de forma ilimitada** las aplicaciones del entrenador **EU-850**, siendo ideal su utilización en cualquier laboratorio de Televisión Digital.

El transmodulador DVB-T permite la **generación de una señal DVB-T (Televisión Digital Terrestre)** con los parámetros deseados (número de portadoras, code rate, constelación, intervalo de guarda,...) y en cualquier frecuencia (de 45 a 875 MHz) en condiciones de ser radiada mediante una antena y/o distribuida a través de una red de cable.



La posibilidad de **radiar la señal DVB-T** mediante la conexión directa del transmodulador con una antena, permite realizar una transmisión de TV digital completamente real. Paralelamente, la conexión de otra antena al entrenador **EU-850**, posibilita el análisis de la señal DVB-T así como de todos los factores involucrados en la transmisión de una señal de televisión digital, de forma que el alumno pueda comprender las ventajas e inconvenientes de las diferentes combinaciones de parámetros.

Mediante el empleo de la opción **OPT-870-A** el alumno es capaz de experimentar todos los conceptos relacionados con la señal DVB-T:

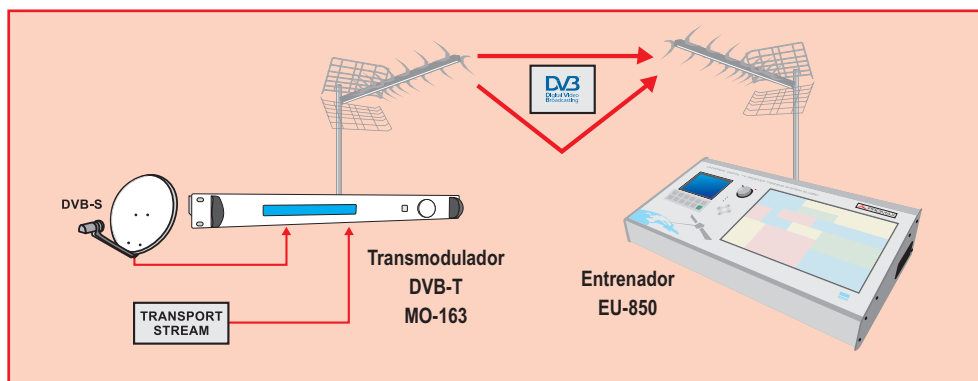
- Modo de Transmisión (2K o 8K).
- Constelación (QPSK, 16-QAM, 64-QAM).
- Intervalo de Guarda.
- Code Rate (Tasa de código).
- Transmisión Jerárquica.
- Bitrate.
- Ancho de Banda.
- Inversión Espectral.
- Potencia Transmitida.
- Etc.

La posibilidad de **variar los parámetros de la señal DVB-T** permite que el alumno también experimente los efectos que tienen éstos sobre la trama de transporte.

El transmodulador puede emplear una trama de transporte externa o generarla internamente. Cuando utiliza una trama de transporte externa, ésta **puede obtenerse a partir de una señal DVB-S** (debido a que el modulador dispone de un receptor DVB-S interno) o directamente de la entrada serie (ASI); en ambos casos el alumno puede ajustar la velocidad de la trama de transporte para adecuarla a la capacidad admitida por la señal DVB-T.

La **OPT-850-A** consta de:

- Transmodulador **MO-163**.
- 2 Antenas Yagi UHF de alto rendimiento.
- Cable Coaxial.
- Conectores.
- Manual de Prácticas (con bases teóricas incluidas).
- Manual de instrucciones.



La Opción **OPT-850-A** permite emitir a partir de un Transport Stream MPEG-2 o emitir un canal de satélite en formato TDT.



Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales	OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x.
Generadores de señal TV	GV-998

Sistema de Emisión Recepción DVB-T

Especificaciones	EU-850
Sintonía	De 45 a 865 MHz y de 950 a 2150 MHz.
Recepción digital	Terrestre (COFDM), Satélite (QPSK) y Cable (QAM). MPEG-2 / DVB (MP@ML). Descodificación de servicios, lista de servicios y PIDs.
Recepción analógica	Terrestre (PAL, SECAM, NTSC, estándares M, N, B, G, I, D, K, L). Incluye medidas.
Características	Identificación de señales Analógicas y Digitales automática. TFT-LCD Color 5", Euroconector. Altavoz incorporado. Analizador de Espectros. Diagrama de Bloques Activo con Puntos de Test. Alimentación de Unidades Exteriores, Señal de 22 kHz y DiSEqC 1.2.
Medidas y parámetros de señales digitales	
COFDM	Medida de potencia, CBER, VBER, MER, C/N.
Portadoras	2k / 8k (Seleccionable por el usuario).
Intervalo de guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32 (Seleccionable por el usuario).
Code Rate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.
Modulación	QPSK, 16-QAM, 64-QAM.
Inversión espectral	Seleccionable: ON, OFF.
Jerarquía	Indicación de modo jerárquico.
QAM	Medida de potencia, BER, MER, C/N.
Demodulación	16/32/64/128/256 QAM.
Velocidad de símbolo	1000 a 7000 kbauds.
Inversión espectral	Seleccionable: ON, OFF.
QPSK	Medida de potencia, CBER, VBER, MER, C/N.
Velocidad de símbolo	2 a 45 Mbauds.
Code Rate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 y AUTO.
Inversión espectral	Seleccionable: ON, OFF.

Especificaciones	MO-163
Entradas	
QPSK	Conector F hembra, 950-2150 MHz (de -65 a -25 dBm).
MPEG-2 Transport Stream	2xASI, 75 Ω BNC h. Auto detecc. paquetes 188/204 bytes. Modos disparo y continuo.
Modos de operación	Maestro y esclavo.
SALIDA IF	
Margen de frecuencias	Conector hembra BNC 50 Ω.
Polaridad espectral	De 32 a 36 MHz (pasos de 1 Hz). 36 MHz fijos si la salida RF está desconectada.
Nivel de potencia (media)	Seleccionable mediante los controles del panel frontal.
Rizado de amplitud en la banda	0 dBm (107 dBmV) fija.
Retardo del rizado de amplitud en la banda	< 0,2 dB.
Estabilidad frecuencial	< 10 ns.
Características espectrales fuera de la banda	20 ppm.
@ ± 3,805 MHz	0 dBc.
@ ± 4,25 MHz	-46 dBc (2k), -56 dBc (8k).
@ ± 5,25 MHz	-56 dBc.
Desequilibrio amplitud IQ	< 0,02%.
Error de cuadratura IQ	< 0,02°.
Supresión de la portadora central	< -55 dBc.
Armónicos y espurios	< -60 dBc.
MER	> 43 dB.
SALIDA RF	
Polaridad del espectro	Conector hembra tipo N 50 Ω. De 45 a 875 MHz (pasos de 1 Hz).
Nivel de potencia (medio)	Seleccionable mediante los controles del panel frontal.
Nivel de armónicos y espurios	-87 a -27 dBm en pasos de 1 dB (opción hasta +6 dBm).
Estabilidad de frecuencia	< -50 dBc.
MER	20 ppm.
Fase Ruido SSB	> 36 dB.
	≤ -87 dBc/Hz @ 2 kHz.
PARÁMETROS DVB-T	
Tamaño IFFT	2k, 8k.
Intervalos de Guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32.
Code rate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.
Interleaving de símbolo	Nativo
Constelaciones	QPSK, 16-QAM, 64-QAM.
Modos de jerarquía	Constelaciones 16-QAM y 64-QAM con $\alpha = 1, 2$ o 4.
Operación MFN	Disponible.
Señal TPS	Cell ID.
Ancho de banda del canal	6, 7 y 8 MHz (seleccionable por el usuario).
SELECCIÓN DE PROGRAMAS	Selección de servicios sin reconstrucción de tablas (Filtrado PID).
CONTROL REMOTO	Fast Ethernet (conector RJ-45).
ALIMENTACIÓN	90 - 250 V AC (50 - 60 Hz), 20 W.

Entrenador de Telefonía

*El Entrenador de Telefonía **ET-836** es un sistema de enseñanza integral destinado al aprendizaje de la teoría y la práctica de las centrales PABX, de las redes de telefonía interior y de los sistemas de telefonía, así como al desarrollo de las destrezas de instalación y montaje.*

Funciona de forma autónoma, sin necesidad de requerir la contratación de líneas exteriores para la realización de las prácticas, pudiendo realizar todo tipo de llamadas internas y simulando, de manera transparente al usuario, tanto las llamadas externas entrantes como salientes.

El Entrenador es totalmente configurable, basado en un soporte de pizarra blanca con paneles universales de fijación rápida extraíbles, constituido por los siguientes elementos:

- Central PABX de última generación, con 2 líneas analógicas exteriores, 4 líneas analógicas interiores y 4 líneas RDSI (accesos básicos So: B+B+D).
- Módulo Central Urbana (el cual incorpora circuitos de tarificación controlables por el usuario) que proporciona 2 líneas externas, simulando una central telefónica analógica urbana, y permite la generación de averías.
- Módulo de Canalización que permite la generación de averías sobre las líneas telefónicas internas y la variación de sus parámetros.
- Repartidor telefónico, para la interconexión y asignación de líneas.

También se incluyen bases telefónicas para la conexión de los terminales analógicos y RDSI, cables, conectores y herramientas para implementar cualquier tipología de red de telefonía.

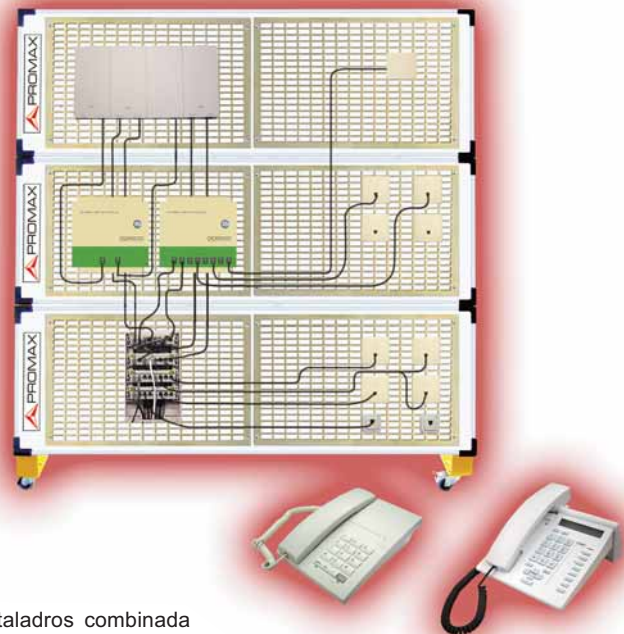
Los paneles universales de fijación rápida tienen su superficie ranurada, de tal forma que la disposición de los taladros combinada con el posicionamiento de las tuercas permiten la fijación de todos los elementos proporcionados, a excepción de los terminales telefónicos.



La central PABX puede conectarse a un PC, vía modem o directamente, a través del Software de Programación y Configuración.

Desde el PC, el alumno puede gestionar, analizar y configurar la operación de la central PABX. **El software también puede funcionar off-line de forma que pueden realizarse prácticas de programación en cualquier PC sin necesidad de precisar del entrenador.**

El módulo Central Urbana, simula las líneas analógicas externas de una central telefónica pública, de modo que pueden generarse llamadas externas o recibir llamadas exteriores de forma autónoma, sin necesidad de requerir de la contratación de líneas telefónicas reales.



Cada uno de los módulos del **ET-836** dispone de un diagrama de bloques activo, con conectores telefónicos y puntos de test, que permiten la conexión de líneas telefónicas y de los terminales. En los puntos de test pueden observarse las señales telefónicas, analizar sus diferentes estados y medir sus parámetros. También permiten el estudio de los errores típicos de cableado.



Entrenador de Telefonía

El módulo Central Urbana incorpora dos circuitos de generación de impulsos para la gestión de la tarificación de las llamadas externas y en el que se simulan distintas situaciones, también pueden alterarse diversos parámetros para que el alumno observe los efectos.

El módulo de Canalización permite generar averías sobre las líneas de transmisión analógicas y RDSI de la red de telefonía interior, así como variar sus parámetros y la introducción de diafonías.

Además, desde un PC, también pueden introducirse distintas averías en la central PABX. El software proporcionado también permite que el profesor pueda idear nuevas averías.

El entrenador se proporciona con una instalación montada y configurada, para que el equipo esté inmediatamente operativo desde el primer día, sin necesidad de efectuar conexiones ni puestas de servicio.

CENTRAL TELEFÓNICA RDSI/ANALÓGICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN

- Nº de líneas analógicas externas: 2.
- Nº de líneas analógicas internas: 4.
- Nº de accesos básicos So (B+B+D) internos: 4 (permite la conexión de 8 extensiones RSDI independientes).
- Programación y configuración de la central a través de PC.

MÓDULO DE CANALIZACIÓN

- Nº de líneas telefónicas analógicas canalizadas: 2
- Nº de accesos básicos So canalizados: 2
- Método selección línea: cíclica mediante pulsador.
- Parámetros modificables de la línea seleccionada:
 - Capacidad.
 - Aislamiento.
 - Diafonía.
 - Atenuación.
- Diagrama de bloques activo con puntos de test para observación, análisis y medida de las señales de las líneas telefónicas.
- Cierre con llave para evitar el acceso interno.

MÓDULO CENTRAL URBANA

- Nº de líneas telefónicas analógicas externas: 2
- Circuitos de Tarificación: 2 (independientes)
- Parámetros modificables de los circuitos de tarificación:
 - Tasa de envío de los impulsos (velocidad).
 - Frecuencia de los impulsos.
 - Amplitud de los impulsos.
- Generación de avería en los circuitos de tarificación.
- Diagrama de bloques activo con puntos de test para observar y analizar las señales internas de los circuitos de tarificación y las señales de las líneas telefónicas.
- Cierre con llave para evitar el acceso interno.

REPARTIDOR TELEFÓNICO

- Nº de ports: 20
- Nº de circuitos: 5
- Capacidad circuitos:
 - 8 conectores RJ-11 (de 4 contactos y 6 posiciones).
 - 2 regletas de inserción LSA de 8 contactos.

ELEMENTOS INCLUIDOS

- Terminales telefónicos:
 - 1 terminal RDSI con display alfanumérico.
 - 2 terminales analógicos.
- Documentación (en CD-ROM):
 - Manual de Instrucciones.
 - Manual de Prácticas.
 - Manual de Profesor.
 - Documentación Técnica sobre la Central Telefónica RDSI/Analógica.
- Accesorios:
 - Herramienta de montaje de conectores.
 - Cable telefónico.
 - Conectores RJ11 y RJ45.
 - Herramienta de montaje de conectores RJ11 y RJ45.
 - Herramienta de inserción.
 - Conjunto de cables de interconexión.
 - Bases telefónicas de superficie RJ11 y RJ45.
 - Cable conexión serie Central-PC.
 - Tuercas y tornillos de fijación para los paneles universales de fijación rápida.
 - Rotuladores.
 - Alimentadores.
- Software:
 - Software de Programación y Configuración de la Central PABX - en entorno Windows XP (disponible en los siguientes idiomas: español, francés, inglés).
 - Software de Configuración Base.
 - Software de Averías.

Instrumentación recomendada:

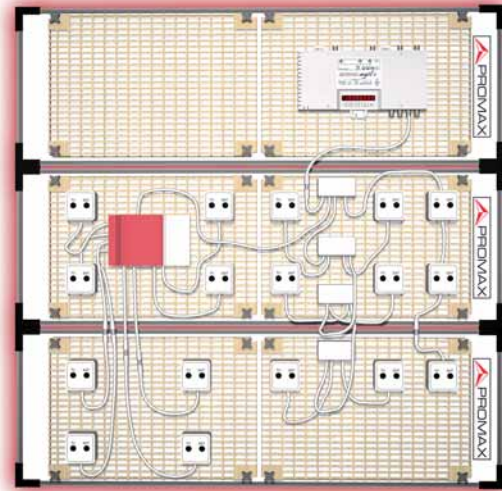
Osciloscopios digitales	OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x
Multímetros digitales	Series PD-16x, PD-18x
Comprobadores cableado	TC-470, TC-471
Comprobador telefonía	IC-008B

Entrenador de Antenas Universal Avanzado

El Entrenador de Antenas **EA-817 A (avanzado)** es un sistema de enseñanza integral destinado al aprendizaje, demostración y experimentación de la teoría y la práctica de las instalaciones de ICT:

- MATV (Master Antenna Television) Digital
- SMATV (Satellite Master Antenna Television) Digital

Así como al desarrollo de las destrezas de instalación y montaje. El entrenador también está preparado para la vigente ICT. Está basado en una **estructura compuesta por paneles de pizarra blanca**, constando cada panel de dos placas universales de fijación rápida extraíbles, que permite que el alumno instale, configure, ajuste, modifique y analice cualquier tipo de instalación real de MATV y SMATV.



TERRESTRE



SATÉLITE



CABLE

El entrenador se suministra con una **instalación real montada y configurada**, para que el equipo este inmediatamente operativo desde el primer día. Tras la finalización de la práctica, la instalación puede desmontarse rápidamente, dejando listo al entrenador para montar otra instalación diferente.

El entrenador puede **ampliarse** con módulos que permiten profundizar en las nuevas tecnologías e infraestructuras

de acceso ultrarrápidas: DVB-S2, Transmodulación, TDT Premium, IP-TV, Fibra Óptica, FTTx... así como **transmisión real de señales TDT**.

ANTENAS

- Antena UHF
- Antena off-set (compuesta por reflector, LNB 4 salidas con polarizador, soporte LNB y elementos de fijación).

ACCESORIOS MECÁNICOS

- Mástil de 150 cm para la antena terrestre
- Mástil de 80 cm para la antena off-set
- Soporte móvil para las antenas

EQUIPAMIENTO DE CABECERA MATV INTEGRADO

- Conjunto de 10 filtros de UHF programables
- Amplificador de VHF y FM
- Fuente de alimentación

DISTRIBUCIÓN MATV COLECTIVA e INDIVIDUAL

- Repartidor, derivadores, PAU, caja terminal, tapa caja terminal, tomas separadoras

DISTRIBUCIÓN SMATV COLECTIVA e INDIVIDUAL POR FI

- Repartidor conmutable, con amplificador interno
- Tomas FI

EQUIPOS DE USUARIO

- Receptor de televisión digital terrestre y satélite (COFDM y QPSK) Alta Definición con MPEG-2 y MPEG-4 combo

ACCESORIOS PARA APUNTAMIENTO DE ANTENAS

- Inclinómetro y brújula

ACCESORIOS, CABLES Y HERRAMIENTAS

- Rollo de cable coaxial (25 m.)
- Conectores: 100xF macho, 25xTV macho, 25xTV hembra
- Herramienta para cables coaxiales
- Rotuladores para pizarra blanca (2 u.)
- Tuercas y tornillos de fijación para los paneles universales

INSTRUMENTACIÓN

- Simulador de Frecuencia Intermedia (RP-050)

DOCUMENTACIÓN (en CD-ROM)

- Manual de Teoría y Prácticas Ciclo de Grado Medio
- Manual de instrucciones del Entrenador
- Documentación Técnica
- Instrucciones de Montaje
- Normativa y Reglamentación ICT Vigente

Instrumentación recomendada:

Generadores de señal GV-998, GV-898+, GV-798, GV-698+

Medidores de campo TV EXPLORER, TV EXPLORER II, II+, HD y HD+

Generadores de pilotos Modelo RP-110

Moduladores COFDM MO-170, Cabecera Digital To TV (DTTV)

Entrenador de Antenas Universal Básico

El Entrenador de Antenas **EA-817 B (básico)** es un sistema de enseñanza integral destinado al aprendizaje, demostración y experimentación de la teoría y la práctica de las instalaciones de ICT:

- MATV (Master Antenna Television) Digital
- SMATV (Satellite Master Antenna Television) Digital

Así como al desarrollo de las destrezas de instalación y montaje. El entrenador también está preparado para la vigente ICT. Se trata de un entrenador que permite que el alumno instale, configure, ajuste, modifique y analice cualquier tipo de instalación real de MATV y SMATV.



En ocasiones, el entrenador de antenas debe montarse sobre una superficie fija, lo cual hace innecesario disponer de pizarras y paneles de fijación rápida extraíbles.

Para estos casos, PROMAX dispone del **Entrenador de Antenas Universal Básico** que **prescinde** de dichos elementos, a la vez que facilita el transporte y almacenaje del entrenador ocupando menos espacio.

La funcionalidad y flexibilidad de conexiones son idénticas a las del **Entrenador Avanzado**, así como sus capacidades de **ampliación** para nuevas tecnologías y transmisión real de señal TDT.

ANTENAS

- Antena UHF
- Antena off-set (compuesta por reflector, LNB 4 salidas con polarizador y soporte LNB).

ACCESORIOS MECÁNICOS

- Mástil de 150 cm para la antena terrestre
- Soporte fijo para antena off-set

EQUIPAMIENTO DE CABECERA MATV INTEGRADO

- Conjunto de 10 filtros de UHF programables
- Amplificador de VHF y FM
- Fuente de alimentación

DISTRIBUCIÓN MATV COLECTIVA e INDIVIDUAL

- Repartidor, derivadores, cajas de paso, caja terminal, tomas separadoras.

DISTRIBUCIÓN SMATV COLECTIVA e INDIVIDUAL POR FI

- Repartidor conmutable, con amplificador interno
- Tomas FI

EQUIPOS DE USUARIO

- Receptor de televisión digital terrestre y satélite (COFDM y QPSK) Alta Definición con MPEG-2 y MPEG-4 combo

ACCESORIOS PARA APUNTAMIENTO DE ANTENAS

- Inclinómetro y brújula

ACCESORIOS, CABLES Y HERRAMIENTAS

- Rollo de cable coaxial (25 m.)
- Conectores: 100xF macho, 25xTV macho, 25xTV hembra
- Herramienta para cables coaxiales

INSTRUMENTACIÓN

- Simulador de Frecuencia Intermedia (RP-050)

DOCUMENTACIÓN (en CD-ROM)

- Manual de Teoría y Prácticas
- Manual de instrucciones del Entrenador
- Documentación Técnica
- Normativa y Reglamentación ICT Vigente

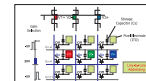
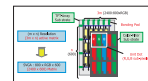
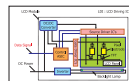
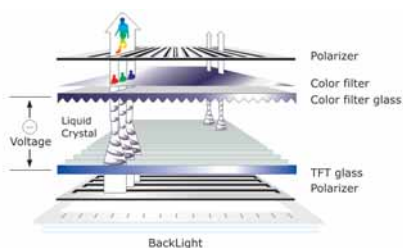
Instrumentación recomendada:

Generadores de señal	GV-998, GV-898+, GV-798, GV-698+
Medidores de campo	TV EXPLORER, TV EXPLORER II, II+, HD y HD+
Generadores de pilotos	Modelo RP-110
Moduladores COFDM	MO-170, Cabecera Digital To TV (DTTV)

Entrenador de Televisión Digital Terrestre de Pantalla Plana

El **ET-893** es un equipo idóneo para la enseñanza del funcionamiento de los televisores de pantalla plana dotados con tecnología TFT-LCD y Plasma que permite al alumno familiarizarse con las innovaciones tecnológicas más vanguardistas, así como en la recepción de la Televisión Digital Terrestre (DVB-T). El entrenador incluye un módulo de generación de averías.

El diagrama de bloques del **ET-893** muestra de forma intuitiva las diferentes etapas que constituyen el receptor de pantalla plana.



Su amplio número de puntos de test, posibilita el análisis detallado y seguimiento de las señales en los diferentes bloques del receptor. Todos los puntos de test están protegidos contra posibles cortocircuitos accidentales. Mediante el módulo de averías es posible simular los fallos más frecuentes que pueden producirse en el receptor con el fin de que el alumno aprenda a establecer métodos de diagnóstico y de localización de averías.

Se ha dedicado especial atención a su diseño obteniendo un equipo funcional de reducidas dimensiones.



RECEPTOR DE TV TFT-LCD

- Tamaño Pantalla 20".
- Formato 4:3.
- Resolución: 640 x 480 pixels.
- Sistema analógico: PAL B/G/I/D/K y SECAM B/G/D/K/L/L'.
- Sistema digital: DVB-T (MPEG-2: MP@ML).
- Euroconector.
- Entrada A/V: SVHS y RCA.
- Conexión PC: Conector VGA y conector audio mini-jack.
- Salida Audio L/R: RCA.
- Salida Auriculares.
- Audio analógico sistema Zweiton (PAL G).
- Audio digital sistema NICAM (PAL G).
- Teletexto.
- Mensajes en pantalla (OSD).
- Mando a distancia por infrarrojos.

SIMULADOR DE AVERÍAS

Un conjunto de microinterruptores permite provocar un amplio número de averías reales sobre el receptor de TV, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques se compone de los siguientes módulos funcionales:

- Fuente de Alimentación.
- DVB-T.
- FI y Demodulador.
- Procesado de Vídeo.
- Procesado de Audio.
- Control del Sistema.
- Entradas/Salidas.
- Escalador.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (EN CD-ROM)

- Manual de Instrucciones del Entrenador.
- Manual del Profesor.
- Manual de Prácticas.
- Manual de Documentación Técnica y Descripción de Circuitos.

ACCESORIOS

- Mando a distancia.
- Pilas (4 unidades LR03 AAA).
- Cable Euroconector.

(*) También disponible el modelo ET-892 sin recepción digital terrestre (DVB-T).

Instrumentación recomendada:

Generadores de señal TV	GV-998, GV-898+, GV-798+, GV-698+
Moduladores COFDM	MO-170, MO-163
Osciloscopios digitales	OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x
Medidores de campo	TV Explorer, TV Explorer II / II+, PROLINK-3C/4C <i>Premium</i>

Entrenador de Vídeo

El entrenador de vídeo **EV-830** permite asimilar de un modo fácil y ameno el funcionamiento y los aspectos teóricos de los equipos de registro de vídeo. Se acompaña de una extensa documentación que incluye Manual de Instrucciones, Manual de Teoría, Manual de Prácticas, Manual del Profesor, Manual de Documentación Técnica y Esquemas.



El **EV-830** se ha diseñado sobre un soporte multifuncional, que facilita el análisis de las señales eléctricas más importantes, en los diferentes modos de operación del vídeo, la inspección de todos los movimientos de los elementos mecánicos, y la simulación de las averías más frecuentes. Bajo la tapa superior del equipo dispone de un diagrama de bloques del vídeo con un amplio número de puntos de test, que permiten, la visualización y seguimiento de las diferentes señales eléctricas en cualquier modo de operación.

Los puntos de test están protegidos contra posibles cortocircuitos accidentales. Los equipos son apilables con los otros de la gama y en posición de reposo pueden ser utilizados como aparatos domésticos de sobremesa.

VÍDEO GRABADOR-REPRODUCTOR

El **EV-830** incorpora un vídeograbador VHS fabricado con la tecnología más avanzada, dotado de un elevado nivel de prestaciones y una amplia difusión en el mercado. De entre sus características destacan:

- Sistema PAL.
- Sintonía automática.
- Dos cabezales.
- Auto-tracking digital.
- Euroconector.
- Avance cuadro a cuadro y pausa.
- Sistema automático de detección de averías.

DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques se compone de los siguientes módulos funcionales, cada uno con los puntos de test de las señales eléctricas más importantes que intervienen en su funcionamiento:

- Sintonía.
- Vídeo.
- Audio.
- Servosistemas.
- Sistema de control.
- Alimentación.

SIMULADOR DE AVERIAS

El simulador de averías manipula puntos eléctricos del vídeo permitiendo simular un amplio conjunto de averías, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

DOCUMENTACION INCLUIDA (en CD-ROM)

- Manual de Instrucciones del entrenador.
- Manual de Prácticas.
- Manual del Profesor.

También incluye la siguiente documentación en papel:

- Manual de Teoría.
- Manual de Funcionamiento del Vídeo.

ACCESORIOS

- Cinta Patrón de vídeo.
- Cables de conexión.

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x

Generadores de señal TV

GV-898+, GV-798+, GV-698+

Medidores de campo

TV Explorer, TV Explorer II / II+, PROLINK-3C/4C *Premium*

Entrenador Reproductor DVD & CD (Región 2)

El Entrenador de Reproductor de DVD y CD **ED-845** es un equipo didáctico orientado al estudio teórico-práctico del funcionamiento de los reproductores DVD & CD, así como del vídeo y audio digital en formato DVD (tanto en modo MPEG-2 como en modo MPEG-4 ASP) y del audio digital en formato CD.

Su estructura funcional permite observar su composición interna, analizar en un diagrama de bloques las diversas señales que intervienen en su funcionamiento e introducir fallos, para el aprendizaje de métodos de diagnóstico y localización de averías.



El entrenador incorpora un reproductor DVD & CD fabricado con la tecnología más avanzada en procesamiento digital de señal, dotado de elevadas prestaciones y de una amplia difusión en el mercado.

El equipo se complementa con una extensa documentación (que incluye Manual de Prácticas, Manual del Profesor, Manual de "Tecnologías Digitales Emergentes" y Manual de Documentación Técnica y Esquemas), un disco DVD de Test, un disco CD de Test, un control remoto por infrarrojos (pilas incluidas) y cable euroconector. En el manual de prácticas, se incluyen también los aspectos teóricos básicos y la descripción de los circuitos que componen el equipo.

En el manual de tecnologías emergentes se detallan los procesos de codificación de contenidos audiovisuales como MPEG-2, MPEG-4, DivX, H.264 prestando especial interés en la descripción del formato DivX.

REPRODUCTOR DVD & CD

- Formato de señal PAL/NTSC (sin transcodificación).
- Región 2.
- Reproducción de discos: DVD-VÍDEO, DVD-RW/-R, DVD+RW/+RW, VÍDEO-CD, CD-AUDIO.
- Reproducción: MPEG-2, DivX (MPEG-4 ASP) y MP3.
- Salidas: Digital Out Coaxial, Line Out Audio, Line Out Vídeo, Euroconector.

DIAGRAMA DE BLOQUES

Mediante el diagrama de bloques, que representa la estructura genérica de un reproductor DVD & CD de última generación, el alumno puede acceder a las principales señales. El diagrama de bloques consta de los siguientes módulos funcionales:

- Captador (Pickup).
- Amplificación RF DVD/CD.
- DSP Servo/Procesado de Datos.
- Control Motor.
- Procesado de Vídeo.
- Procesado de Audio.
- Control del Sistema.
- Fuente de Alimentación.

SIMULADOR DE AVERÍAS

El simulador de averías permite introducir disfunciones en el reproductor DVD & CD permitiendo simular numerosas averías reales, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (en CD-ROM)

- Manual de Instrucciones del Entrenador.
- Manual de Usuario Reproductor de Discos DVD&CD.
- Manual de Prácticas.
- Manual del Profesor.
- Manual de Tecnologías Digitales Emergentes.
- Manual de Documentación Técnica y Esquemas.

ACCESORIOS INCLUIDOS

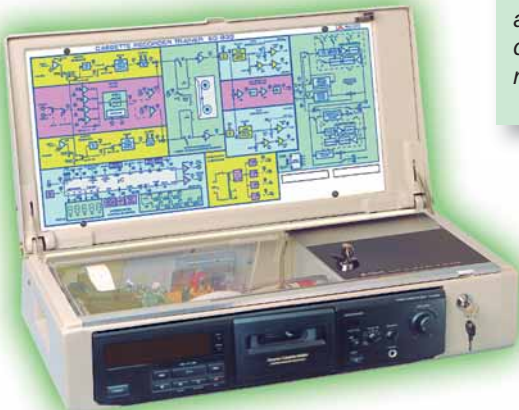
- Mando a distancia.
- Pilas (2 unidades R6 tamaño AA).
- Cable Euroconector blindado.
- Disco DVD de Test.
- Disco CD de Test.
- Libro "Curso Práctico de Reproductores de CD" (o similar).
- Libro "Todo lo que necesita saber sobre el DVD" (o similar).

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x

Entrenador de Casete



El EG-833 es un equipo didáctico orientado al aprendizaje de los aspectos teóricos y prácticos de funcionamiento de los equipos de reproducción de registro magnético, así como de los sistemas de reducción de ruidos.

El entrenador **EG-833** se basa en una avanzada pletina de casete de gama alta, dotada de los más avanzados circuitos de grabación, reproducción, polarización y reducción de ruido (Dolby B y C).

Su amplio número de puntos de test posibilita un análisis detallado de las principales señales que intervienen en los diferentes procesos.

DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques se compone de los siguientes módulos funcionales:

- Etapa de entrada.
- Proceso de grabación.
- Proceso de reproducción.
- Etapa de salida.
- Reductores de ruido: Dolby® B y C.
- Sistema de control.
- Servosistemas.
- Sistema de búsqueda automática (AMS).
- Fuente de alimentación.
- Visualizador Fluorescente.

SIMULADOR DE AVERÍAS

El simulador de averías manipula puntos eléctricos de la pletina de casete permitiendo generar un gran número de disfunciones habituales, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

Cada uno de los módulos funcionales consta de una serie de puntos de test, que permiten el acceso a las principales señales eléctricas de la pletina de casete.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (en CD-ROM)

- Manual de Instrucciones del Entrenador.
- Manual de Prácticas.
- Manual del Profesor (Averías).
- Esquemas y Documentación Técnica.

También incluye la siguiente documentación en papel:

- Manual de Teoría: "Reparación de Equipos de Audio y Alta Fidelidad".
- Manual de Funcionamiento de la pletina de casete.

ACCESORIOS

- Altavoces autoamplificados.
- Cinta Patrón.
- Cables de conexión.

REPRODUCTOR/GRABADOR MAGNÉTICO

- | | |
|---|---|
| - Doble Pletina. | - Inserción de espacios en blanco. |
| - Dolby® B y C. | - Indicador de nivel de señal. |
| - Selector automático de cinta (ATS). | - Búsqueda automática de canciones (AMS). |
| - Ajuste automático del nivel de grabación (ARL). | - Filtro MPX seleccionable. |
| - Aumento gradual y desvanecimiento (FADER). | - Salida para auriculares. |
| | - Grabación sincronizada. |

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales	OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x
Generador de funciones	GF-232, GF-230, GF-941

Entrenador de Radio



El ER-832 es un equipo idóneo para la enseñanza de los aspectos teóricos y prácticos de los receptores avanzados de radio mediante el análisis de las principales señales que intervienen en los diferentes procesos.

El entrenador **ER-832** se fundamenta en un sofisticado sintonizador estéreo dotado del sistema de información por radio (RDS) equipado con la tecnología digital más avanzada y con los circuitos de recepción más innovadores.

La incorporación de los principales avances tecnológicos en el receptor de radio, mantiene el entrenador ER-832 en un nivel vanguardista hasta que no se consolide la radio digital (DAB).

DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques se compone de los siguientes módulos funcionales:

- Etapa de entrada de radiofrecuencia AM.
- Amplificador de frecuencia intermedia AM.
- Etapa osciladora y mezcladora AM.
- Detección AM.
- Sintetizador PLL, divisor de frecuencias.
- Etapa de entrada de radiofrecuencia FM.
- Amplificador de frecuencia intermedia FM.
- Etapa osciladora y mezcladora FM.
- Demodulación FM.
- Decodificador Múltiplex.
- Demodulador RDS.
- Etapa de salida.
- Control del sistema.
- Sistema de sintonía automática y memorización.
- Fuente de alimentación.

Cada uno de los módulos funcionales consta de una serie de puntos de test, que permiten el acceso a las principales señales eléctricas del sintonizador.

SIMULADOR DE AVERÍAS

El simulador de averías manipula puntos eléctricos del receptor permitiendo generar un gran número de disfunciones habituales, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA

- Manual de Teoría.
- Manual de Instrucciones del Entrenador.
- Manual de Funcionamiento del Sintonizador.
- Manual de Prácticas.
- Esquemas y Documentación Técnica.
- Manual del Profesor.
- Manual de descripción de Circuitos y Esquemas.

ACCESORIOS

- Altavoces autoamplificados.
- Antena AM.
- Antena FM.
- Cable de conexión.

FUNCIONES DEL RECEPTOR DE RADIO RDS

- | | |
|---|--|
| - Nombre de la emisora. | - LW: 144 - 288 MHz. |
| - Frecuencia alternativa (FA). | - 30 presintonías. |
| - Visualización hora actual (CT). | - Sintonización directa mediante introducción de frecuencia. |
| - Localización de una emisora por su tipo de programa (PTY). | - Búsqueda automática de emisoras. |
| - Medidor digital de intensidad de señal (margen de visualización de 16 a 70 dBmV). | - Ordenación alfabética automática de las emisoras. |
| - FM: 87,5 - 108 MHz. | - Sistema de selección por menús. |
| - AM: 522 - 1611 MHz. | - Personalización del visualizador. |

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x

Generador de funciones

GF-232, GF-941

Entrenador de Amplificación



El EP-834 es un equipo docente adecuado para el aprendizaje de los aspectos teóricos y prácticos de los amplificadores de potencia a través del análisis de las señales que intervienen en los distintos procesos.

El entrenador EP-834 se basa en un amplificador de potencia de gama alta, dotado de la más avanzada tecnología y diseño, empleando una etapa de potencia híbrida. Se incluyen dos cargas resistivas (8 Ω - 300W) para simular la conexión de los altavoces.

DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques se compone de los siguientes módulos funcionales, cada uno con los puntos de test de las señales más importantes que intervienen en su funcionamiento:

- Fuente de señal de entrada.
- Control de fuentes de señal de entrada.
- Control del sistema.
- Corrección RIIA.
- Filtro fisiológico.
- Filtro subsónico.
- Control de tonos y filtro fisiológico.
- Etapas de potencia.
- Protección de los altavoces.
- Fuente de alimentación.

Cada uno de los módulos funcionales consta de una serie de puntos de test, que permiten el acceso a las principales señales eléctricas del amplificador.

SIMULADOR DE AVERÍAS

El simulador de averías manipula puntos eléctricos del amplificador permitiendo generar un gran número de disfunciones habituales, de modo que el profesor, evaluando el proceso de diagnóstico y localización efectuado por el alumno, puede valorar el grado de asimilación de los conceptos desarrollados.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (en CD-ROM)

- Manual de Instrucciones.
 - Manual de Prácticas.
 - Manual del Profesor.
 - Manual de Documentación Técnica y Esquemas.
- También incluye la siguiente documentación en papel:
- Manual de Teoría.
 - Manual de Funcionamiento del Amplificador de Potencia.

ACCESORIOS

- Cargas 8 Ω - 300 W (2 unidades).
- Mando a distancia.
- Pílas (2 unidades R6 tamaño AA).
- Auriculares + Adaptador.

AMPLIFICADOR DE POTENCIA

- | | |
|---|---|
| - Amplificación híbrida. | - Salida para auriculares. |
| - Potencia de salida DIN (4 Ω a 1 kHz): 70 W + 70 W. | - Respuesta de frecuencia: |
| - Protección contra cortocircuitos. | - PHONO (20 Hz - 20 kHz):
Curva de ecualización RIIA \pm 1 dB. |
| - Control de tono: graves y agudos. | - TUNER, CD, AUX, TAPE 1 / DAT, TAPE 2 / MD:
7 Hz - 70 kHz \pm 0,3 dB. |
| - Loudness (control fisiológico). | - Relación señal/ruido: |
| - Ajuste de balance (equilibrio). | - PHONO: 80 dB. |
| - 6 entradas de audio. | - TUNER, CD, AUX, TAPE 1 / DAT, TAPE 2 / MD: 105 dB |
| - Source direct (escucha directa de la señal de entrada). | - Impedancia de los altavoces: 4 - 16 Ω . |

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-57x, OD-59x

Generador de funciones

GF-232, GF-230, GF-941

Entrenador de Ordenadores PC

El **EO-865** pone al alcance de los centros de enseñanza un equipo económico de última generación, integral y actualizable para el aprendizaje de los aspectos teóricos y prácticos de los ordenadores personales, así como la comprensión de los aspectos relacionados con la informática y las tecnologías de la información.



El entrenador integra en un único equipo un potente **PC multimedia**, con procesador **Intel® Core™2 Duo**, así como un **módulo de averías** y un **diagrama de bloques activo** que permite analizar las principales señales del hardware del PC, así como de sus periféricos. También incluye un **monitor multimedia de 15"**.

Todo el conjunto del ordenador PC, así como el módulo de averías y el diagrama de bloques, se encuentran en el interior de una caja cerrable con llave y apilable. Esta estructura facilita su almacenaje, posibilitando además la utilización del entrenador como un ordenador PC convencional sin que pueda ser manipulado en su interior.

El entrenador **EO-865** permite cubrir el aprendizaje de, entre otros, los siguientes aspectos:

- Configuración de un PC con los periféricos correspondientes.
- Instalación y configuración del sistema operativo.
- Verificación y diagnóstico de un PC¹.
- Arquitectura y funcionamiento del hardware de un PC.
- Sistemas operativos.
- Introducción y eliminación de virus².
- Reparación de averías y mantenimiento.
- Diagnóstico avanzada¹.
- Multimedia y comunicaciones.

También se dispone opcionalmente del **kit de diagnóstico (OP-865)**, el cual contiene el hardware y software necesario para:

- Evaluación del bus PCI.
- Visualización de los códigos de autocomprobación (POST).
- Diagnóstico de la controladora de discos.
- Obtención de datos técnicos del sistema.
- Pruebas de disquete (read / write / seek).
- Prueba de memoria base y extendida.
- Configuración de la BIOS.
- Comprobación de vídeo.
- Comprobación de puertos serie y paralelo.
- Formato a bajo nivel.

SISTEMA BASADO en Intel® (*):

- Procesador Intel® Core™ Duo 2,2 GHz (o superior).
- Placa base INTEL: 1 GB DDR2 (800 MHz).
- 3 slots PCI Express + 2 slots PCI.
- 8 puertos USB 2.0 + 1 puerto serie + 1 puerto paralelo.
- 8 canales Serial ATA.
- Sistema de Audio HD AC'97.
- Placa de vídeo PCI Express (64 MB).
- Disco duro SATA 500 GB + Disco 3½ 1,44 MB + DVD IDE x16.
- Módem/Fax interno 56.000 bps.

MONITOR

- Monitor 15" multimedia.

ACCESORIOS:

- 1 Teclado Windows.
- 1 Ratón.

SOFTWARE:

- Sistema operativo Microsoft Windows XP Home Edition (**).
- Software de simulación de virus.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (en CD-ROM):

- Manual de Instrucciones del Entrenador.
- Manual del Profesor.
- Manual de Prácticas.
- Manual de Documentación Técnica.
- Manual de Teoría (entregada en soporte papel).

KIT DE DIAGNÓSTICO OP-865 (OPCIONAL):

- Software de diagnóstico y reparación EXPERTCHECK.
- Módulo detector de códigos POST.
- Módulo de comprobación de puertos serie.
- Módulo de comprobación de puerto paralelo.

(*). Las características del sistema están sujetas a la disponibilidad de hardware en el mercado, pudiéndose modificar sin previo aviso debido a nuevos desarrollos o mejoras técnicas.

1. Precisa del Kit de Diagnóstico (opcional)
2. Precisa de un Antivirus (no proporcionado)

(**) Consultar disponibilidad para otros sistemas operativos.

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales

OD-410, OD-460 / Series OD-570, OD-590

Entrenador para Programación y Desarrollo de Aplicaciones con Dispositivos Lógicos Programables



El entrenador **TM-530** es una innovadora herramienta docente para el aprendizaje rápido del diseño, programación y desarrollo de aplicaciones con dispositivos lógicos programables (PLD). También puede utilizarse, en entornos profesionales, como un equipo para experimentación ágil de diseños lógicos, sin necesidad de efectuar conexiones y soldaduras, ni de perder tiempo en elaborar circuitos. El equipo consta de:

- Software de configuración de conexiones y de programación
- Software de diseño, compilación y simulación de aplicaciones PLD's
- Módulo hardware + Dispositivos isp (in system programmable)
- Documentación (en CD-ROM)

El software de configuración permite, en modo gráfico, asignar las conexiones de la PLD con los diversos elementos que componen el módulo hardware, sin necesidad de que el alumno tenga que realizar las conexiones físicamente. El mismo software realiza la descarga del fichero de la aplicación (generado previamente con el software de diseño) a los dispositivos ISP "in system programmable" del módulo hardware.

Con el software de diseño, compilación y simulación de aplicaciones PLD's el alumno introduce el diseño lógico, mediante esquemáticos o ABEL-HDL, a partir del cual se genera el fichero JEDEC, que posteriormente se graba en la PLD.

El funcionamiento del diseño puede simularse funcionalmente antes de grabarlo.

A través del módulo hardware el alumno comprueba el funcionamiento real de la aplicación. El módulo hardware incorpora dos dispositivos (ispGAL22V10 y ispLSI1024) de Lattice, zócalo de inserción nula para dispositivos GAL y un amplio conjunto de entradas/salidas (microinterruptores, pulsadores, relojes, LED's, displays, conversores A/D y D/A, ...) asignables por el software de configuración. También dispone de una salida bus paralelo.

CARACTERÍSTICAS

- Entorno gráfico.
- Programación sobre dispositivos lógicos tipo GAL: 16V8, 20V8 y 22V10.
- Zócalos de inserción nula para GAL's.
- Programación de dispositivos lógicos ispGAL22V10 e ispLSI1024 en placa.
- Asignación flexible por software de entradas/salidas en el dispositivo lógico según la aplicación.
- Salida compatible módulos didácticos PROMAX serie MM-6XX.
- Comunicación del entrenador/programador con el PC mediante puerto paralelo.
- Fuente de alimentación incorporada.

ENTRADAS / SALIDAS DISPONIBLES

- 1 convertor D/A de 8 bits.
- 1 convertor A/D de 8 canales y 8 bits.
- 2 displays de 7 segmentos.
- 2 salidas a través de relé.
- 16 interruptores.
- 1 oscilador variable.
- 16 diodos leds.
- 2 pulsadores
- 1 teclado hexadecimal.
- 1 conector de aplicación.

PRÁCTICAS (EXTRACTO)

- Puertas básicas: NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, NXOR.
- Multiplexor/ Demultiplexor.
- Codificador/Decodificador.
- Sumador de 4, 8, ... bits.
- Comparador.
- Registros.
- Contador.
- Detector de secuencia.

DOCUMENTACIÓN INCLUIDA (EN CD-ROM)

- Manual de usuario.
- Manual de prácticas guiadas.
- Manual del profesor.

REQUISITOS

- Ordenador PC con PENTIUM II® o superior.
- Entorno Windows 98®.
- Puerto paralelo.

Instrumentación recomendada:

Osciloscopios digitales	OD-410, OD-460 / Series OD-570, OD-590
Generador de funciones	GF-232, GF-230, GF-941

Entrenador de PICS Básico (familia 16F84) Micropic LAB plus

*El **MICROPIC LAB PLUS** es un equipo ideal para ser utilizado en laboratorios de enseñanza superior y profesional, así como empresas de diseño e ingeniería de microcontroladores PIC.*

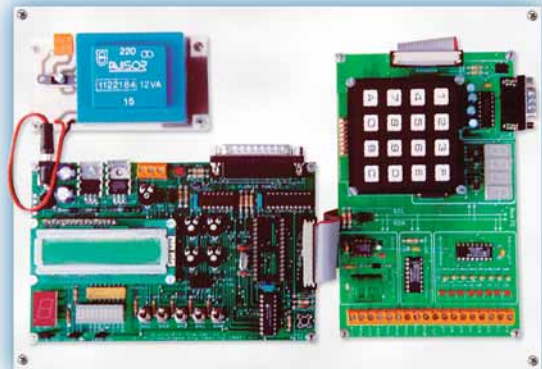
El **IC-003** consta de:

- **MICROPIC TRAINER:** Sistema de desarrollo.
- **MICROPIC TRAINER PLUS:** Tarjeta de expansión para periféricos.
- **CURSO DE DISEÑO PICS I:** Curso práctico de diseño con PICs.

El conjunto va montado sobre una placa de metacrilato que permite usarlo, transportarlo y almacenarlo cómodamente.

El **MICROPIC LAB PLUS** permite el entrenamiento y diseño desde los proyectos más simples hasta las aplicaciones más espectaculares que usan multitud de periféricos y protocolos avanzados de comunicación como el bus I2C y el RS-232.

En labores de diseño industrial, este equipo proporciona todos los recursos hardware y software que normalmente se precisan para su desarrollo. Se incluye un curso práctico de diseño con PIC. Está destinado a los que se inician en el diseño con microcontroladores. Todos los ejercicios se realizan con el **PIC16F84** y las herramientas **MICROPIC TRAINER** y **MICROPIC TRAINER PLUS**, junto al simulador **SIMUPIC'84** ó **MPLAB**.



MICROPIC TRAINER

- Disquete con software de control y aplicaciones.
- Grabador de PIC en circuito.
- Borrador de PIC con memoria EPROM y FLASH .
- Oscilador con cristal de cuarzo, de 4 MHz y pulsador de Reset.
- Cable de conexión al puerto paralelo del PC.
- Periféricos disponibles para la emulación de las aplicaciones: Pantalla LCD, display de 7 segmentos, potenciómetros para simular entradas analógicas, interruptores y barra de diodos LED.
- Conector de expansión PICBUS para adaptarse a los restantes módulos.
- Manual de usuario, con un completísimo tutorial para montaje, puesta en marcha y manejo. Contiene varios programas de entrenamiento resueltos.
- Diferentes tipos de adaptadores y recursos complementarios para adecuarse a las necesidades del usuario y a la variada gama de modelos de PIC.

MICROPIC TRAINER PLUS

- Conexión directa con el MICROPIC TRAINER a través del conector PICBUS y del cable plano de 26 líneas incluido.
- Canal de comunicaciones RS-232 con conector estándar. Si el PIC usado tiene implementado el USART utiliza las líneas RC6 y RC7, mientras que si hay que gestionarlo por software emplea RB4 y RB5.

- Interface I2C gestionado por las líneas RC3 y RC4 en los PIC con módulo integrado y con las líneas RB6 y RB7 cuando se gestiona con software.
- Display de 4 dígitos de 7 segmentos gestionado por el circuito integrado I2C modelo SAA1064.
- Cuatro canales de conversión AD y uno DA soportados por el dispositivo PCF8591.
- Puerta de E/S de 8 líneas digitales a través del dispositivo I2C PCF8574.
- Barras de diodos para informar sobre estado de líneas digitales.
- Reloj/Calendario en tiempo real con el dispositivo I2C PCF8583 alimentado con una batería de Ni/Cd recargable que también soporta 240 bytes de memoria RAM no volátil.

CURSO DE DISEÑO PICS I

Índice de contenido:

- **Tema 1:** Arquitectura y Programación del PIC16F84. Colección de ejercicios con Simupic'84 y / o MPLAB.
- **Tema 2:** Recursos principales: Timer, Interrupciones, E/S, etc. Colección de ejercicios con MICROPIC TRAINER.
- **Tema 3:** Nuevos periféricos y el bus I2C. Colección de ejercicios con MICROPIC y MICROPIC TRAINER PLUS.
- **Anexos:** 7 conteniendo rutinas y programas de comunicación, módulos I2C, programas C, etc.
- **DISQUETE:** Contiene la solución de todos los ejercicios propuestos en Ensamblador y lenguaje C.

Ampliación Entrenador PICs Básico (familia 16F87x)

El módulo de ampliación **IC-004** del entrenador de PICs básico **IC-003** está dirigido a quienes conozcan los principios básicos de diseño con PIC expuestos en la primera parte y deseen profundizar en los nuevos y potentes recursos que contienen los nuevos modelos de la familia PIC16F87x. Todos los ejercicios de esta parte se realizan con el PIC16F873.

En las aplicaciones industriales existen una serie de aplicaciones que son clásicas: gobierno de motores, control de potencia, manipulación de parámetros analógicos, generación de secuencias de onda, activación de relés, etc. Para soportar estas áreas se emplean ciertos recursos específicos y por eso los microcontroladores que se hallan envueltos en su regulación los integran en el chip.

En la gama media de los PIC hay modelos que tienen implementado en silicio los dispositivos idóneos para la implementación de proyectos industriales. Una mención especial merecen los PIC16F87X que incorporan conversores AD, varios temporizadores, Canal serie UART, bus I2C, módulos de Captura y Comparación, Modulación de Anchura de impulsos, etc.



El **IC-004** consta de:

- **MICROPIC IO:** Tarjeta de periféricos avanzados (sensores y actuadores industriales).
- **ZÓCALO F87x:** kit para realizar prácticas con **PIC 16F873**.
- **CURSO DE DISEÑO PICS II:** Curso práctico de diseño avanzado con PICs.

MICRO PIC IO

La tarjeta **MICROPIC IO**, que se conecta directamente al entrenador de PICs básico **IC-003**, constituye un excelente banco de pruebas para analizar y depurar el comportamiento de las rutinas que manejan los periféricos y recursos habituales en la industria.

Para obtener el máximo rendimiento de la tarjeta **MICROPIC IO** se incluye un curso práctico de diseño avanzado con PICs, contiene numerosos ejercicios, programas y proyectos y recoge una selección de rutinas de control industrial aplicables sobre los módulos de la **MICROPIC IO**.

Se precisa el **MICROPIC TRAINER** junto al zócalo ZOC87x, el **MICROPIC TRAINER PLUS** y la tarjeta **MICROPIC IO**. En los 9 temas se comienza con una descripción resumida de cada dispositivo y después se propone una colección de ejercicios que trabajan el mismo. Se hace énfasis en el control de motores, gobierno de sensores analógicos con conversores, generación de ondas, control de potencia con triacs, activación de relés, grabación de datos y programas en EPROM y FLASH, etc.

MICROPIC IO

- Control de velocidad de motor DC.
- Encoder óptico para control del giro y velocidad de motores.
- Generador múltiple de ondas.
- Control de potencia por ángulo de encendido de triac.
- Control de iluminación.
- Oscilador.
- Sensores analógicos de luz y temperatura.
- Dos microrelés.
- Zumbador piezoeléctrico.
- Alimentación a 12 VAC.
- Fuente de alimentación estabilizada.
- Dos conectores PICBUS para adaptación a otras herramientas.
- Manual de Usuario.

ZÓCALO ZOM F87x

Se trata de un kit que permite manejar los modernos **PIC16F87x**, con memoria FLASH, en el **MICROPIC TRAINER**. Además del zócalo de adaptación, incluye un **PIC16F873** con un programa de demostración grabado, la última versión del programa **PICME-TR** y documentación.

CURSO DE DISEÑO PICSII

- **Tema 1:** Arquitectura y Programación de los **PIC16F87x**. Ejercicios con puertas E/S.
- **Tema 2:** El Timer 1. Ejercicios.
- **Tema 3:** El Timer 2. Ejercicios.
- **Tema 4:** Módulo de Captura y Comparación. Ejercicios.
- **Tema 5:** Módulo PWM. Ejercicios.
- **Tema 6:** El Conversor Analógico/Digital. Ejercicios.
- **Tema 7:** La puerta Serie MSSP: Modo UART. Ejercicios.
- **Tema 8:** Comunicación serie con bus I2C. Ejercicios.
- **Tema 9:** Programación y manejo de la EPROM y la FLASH. Ejercicios.
- **Anexos.**

LÍDERES EUROPEOS EN EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELECTRÓNICA

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

- * OSCILOSCOPIOS DIGITALES Y ANALÓGICOS
- * GENERADORES DE SEÑAL
- * FRECUENCÍMETROS
- * INSTRUMENTOS PARA MEDIDAS DE COMPONENTES
- * FUENTES DE ALIMENTACIÓN DE LABORATORIO
- * MULTÍMETROS DIGITALES

MEDIDORES DE CAMPO PARA TDT, SAT Y CATV

- * MEDIDORES DE SEÑAL DVB-T/T2, DVB-S/S2
- * MONITORES DE ESPECTRO
- * ANALIZADORES CATV: TV + INTERNET + VoIP

INSTRUMENTOS PARA TV Y AUDIO

- * GENERADORES DE SEÑAL DE TELEVISIÓN
- * GENERADORES DE SEÑAL TS (TRANSPORT STREAM) Y TDT
- * GENERADORES DE SEÑAL PARA MONITORES DE ORDENADOR
- * EQUIPOS PARA SERVICIO DE TV

EQUIPOS PARA DISTRIBUCIÓN DE TV DTTV DIGITAL TO TV

- * RECEPTORES DVB-S Y DVB-S2
- * MODULADORES COFDM
- * TRANSMODULADORES QPSK-COFDM
- * TRANSMODULADORES IP-COFDM
- * REGENERADORES DE TDT
- * MULTIPLEXORES A/V-COFDM
- * COMBINADORES
- * AMPLIFICADORES

BROADCAST

- * MONITORIZACIÓN DE RADIODIFUSIÓN
- * MODULADORES DVB-T Y DVB-H
- * GRABADORES Y REPRODUCTORES DE TRANSPORT STREAM

EQUIPOS PARA RADIOFRECUENCIA

- * ANALIZADOR DE ESPECTROS
- * GENERADORES DE RF
- * VATÍMETROS
- * CARGAS RF
- * ANALIZADORES DE WI-FI

TODA LA INSTRUMENTACIÓN PARA INSTALADORES DE ICT

- * TIPO A
- * TIPO B
- * TIPO C
- * TIPO D
- * TIPO E
- * TIPO F

EQUIPAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE TV-ICT

- * CENTRALES AMPLIFICADORAS MULTIBANDA
- * AMPLIFICADORES MONOCANAL
- * CABECERA SUPERSELECTIVA MATV PROGRAMABLE
- * CABECERAS MATV PROGRAMABLES
- * CABECERA PARA DISTRIBUCIÓN EN PAL
- * MODULADORES DIGITALES DOMÉSTICOS
- * RECEPTORES TDT

INSTRUMENTOS PARA MEDIDAS DE FIBRA ÓPTICA

- * MEDIDOR GPON PARA FTTH
- * REFLECTÓMETRO COLOR (OTDR)
- * ANALIZADORES DE ESPECTROS ÓPTICOS PORTÁTILES
- * FUENTES DE LUZ: DOBLES Y TRIPLES
- * MEDIDORES DE POTENCIA SELECTIVOS Y NO SELECTIVOS
- * LOCALIZADORES DE FIBRA
- * LOCALIZADORES DE FALLOS

COMPROBADORES DE CABLEADO

- * TRAZADORES- LOCALIZADORES DE CABLES
- * COMPROBADORES DE REDES LAN
- * CERTIFICADORES DE REDES LAN
- * EQUIPOS TELEFONÍA
- * ANALIZADORES DOMÓTICA Y CCTV

INSTRUMENTOS PARA MEDIDAS ELÉCTRICAS

- * ANALIZADORES DE REDES ELÉCTRICAS
- * PINZAS AMPERIMÉTRICAS Y VATIMÉTRICAS
- * MEDIDORES DE TIERRA Y AISLAMIENTO
- * MEDIDORES DIFERENCIALES
- * SONÓMETROS Y MEDIDORES DE IMPEDANCIA
- * LUXÓMETROS Y TACÓMETROS

EQUIPOS DIDÁCTICOS

- * ENTRENADORES UNIVERSALES DE RECEPCIÓN DE TV DIGITAL
- * ENTRENADORES INSTALACIONES DE TV E ICTS
- * ENTRENADORES DE TV PANTALLA PLANA LCD / PLASMA
- * ENTRENADORES DE COMUNICACIONES ANALÓGICOS Y DIGITALES
- * ENTRENADORES DE FIBRAS ÓPTICAS
- * ENTRENADORES EQUIPOS DE ELECTRÓNICA DE CONSUMO, TV Y VÍDEO, AUDIO
- * ENTRENADORES DE TELEFONÍA