

ENTRENADOR DE FIBRA ÓPTICA

EF-970-E

CLASS 1
LASER PRODUCT



MÓDULO EMISOR



MÓDULO RECEPTOR

El entrenador profesional **EF-970-E** 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 WDM¹ (multiplexación por longitud de onda).

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

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.



- 1- Generador de BF: señal senoidal, triangular y cuadrada (Interna)
- 2- Entrada Analógica DC (75 Ω) (Externa)
- 3- Entrada Analógica AC (75 Ω) (Externa)
- 4- Micrófono (monofónico) (Externa)
- 5- Entrada digital (Externa)
- 6- Entrada digital invertida (Externa)
- 7- Entrada digital constante a "1" (Interna)
- 8- Conmutador digital "1" / "0", mediante la tecla TL1 (Interna)

Canal 1 y 2

El equipo emisor se comprende de 2 canales (Canal 1 y canal 2) independientes, que permiten transmitir señales desde cualquier



entrada óptica y controlar la amplificación del nivel de la señal de entrada. 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.



Miliamperímetro

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



ENTRENADOR DE FIBRA ÓPTICA

Salidas ópticas

El equipo emisor dispone de seis fotoemisores seleccionables cíclicamente. Dos de los fotoemisores pueden estar activados al mismo tiempo para la aplicación WDM¹.

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



EF-970-E

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.

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).



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.

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.

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.



Bloque de señal canal analógico

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



ENTRENADOR DE FIBRA ÓPTICA BÁSICO

EF-970

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

ACCESORIOS INCLUIDOS

OPCIONES

OP-970-01: KIT PARA PRÁCTICAS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 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 fijo - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - 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

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - 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, 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)

ESPECIFICACIONES EF-970-E

EF-970

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 emisoras

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

Amperímetro, para ajuste de la corriente de polarización de los fotoemisores

Fotoemisores

Led 526 nm, Led 590 nm, Led 660 nm, Led 850 nm, Led 1300 nm, Láser 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) con medida absoluta y 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 (recomendado **EF-970-E**)
- 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 de la atenuación de la 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
- Características de radiación de la fibra óptica. Medida de la 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** ó **EF-970-E**

OP-970-03 MICROSCOPIO

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