

# 8080

## ANALIZADOR DE SINCRONIZACIÓN FTB-8080

DISPOSITIVOS DE PRUEBAS DE REDES



### Realización rápida y sencilla de pruebas de sincronización para redes SDH, PDH y SONET

- Mide el retardo variable de baja frecuencia del ritmo de transmisión desde 4 kHz hasta 52 Mb/s, la herramienta de medición del retardo variable de baja frecuencia más rentable que hay disponible.
- La herramienta más sencilla de su categoría: funcionamiento extremadamente simple.
- Libera los costosos equipos de realización de todo tipo de pruebas para poder dedicarlos a aplicaciones de mayor complejidad.
- Controle la unidad y recupere datos desde cualquier parte (acceso a través de Ethernet).
- Máscaras MTIE y TDEV.
- Generador de reloj portátil de 2,048/1,544 MHz.

# Aceleración de la realización de pruebas de sincronización de redes de telecomunicaciones

La sincronización incorrecta de las redes de comunicaciones digitales puede provocar graves problemas de transmisión. Las llamadas de voz (fijas o móviles) se pierden, los aparatos de fax no imprimen bien, perdiéndose datos o volviéndose con frecuencia a transmitir éstos. En todo caso, se degrada el funcionamiento de la red, aumentan los costes de servicios de los operadores y se recortan los ingresos.

El motivo principal de los problemas de sincronización en las redes de transporte es el retardo variable de baja frecuencia del reloj de sincronización. El control de calidad del reloj de sincronización precisa de la realización de un seguimiento de dicho retardo durante un largo periodo de tiempo (horas o días), utilizando como referencia un reloj de gran estabilidad.

Hasta la fecha, las mediciones del retardo variable de baja frecuencia precisaban de la utilización de una instrumentación voluminosa, compleja y muy costosa. Hasta hoy, la visualización de los parámetros de retardo variable de baja frecuencia MTIE y TDEV que especifican las normas internacionales solía precisar de la utilización de ordenadores externos y/o estándares de rubidio externos.

El analizador avanzado de sincronización FTB-8080 de EXFO soluciona este problema. Permite la realización de pruebas de sincronización en múltiples aplicaciones en un gran número de velocidades de transferencia de datos en redes SDH, PDH, SONET, redes de vídeo inalámbricas y de distribución de referencia de frecuencias.



*El FTB-8080 permite la realización de pruebas de sincronización en distintas velocidades de transferencia de datos en redes SDH, PDH, SONET, redes de vídeo y de distribución de referencia de frecuencias.*

## Medición del retardo variable de baja frecuencia: Aplicaciones de redes

- Confirmación de la sincronización de red durante la instalación y puesta en servicio,
- Verificación de la calidad de reloj al venderse los servicios de sincronización.
- Calificación de la sincronización tras modificaciones de topología de red.
- Instalaciones de seguimiento preventivo.

## Medición del retardo variable de baja frecuencia: Aplicaciones de laboratorio/fabricación

- Simulación de red, caracterización de dispositivos y ejecución de pruebas de producción.
- Control de calidad e inspección de entrada de hardware de red.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Visualización de TIE, MTIE y TDEV, así como comparación con máscaras estándar.
- Señales de datos/reloj E1 (2 Mb/s).
- Velocidades de transmisión comprendidas entre 4 kHz y 52 Mb/s (E3, DS-1, DS-3, STS-1, STM-0).
- Reloj de sincronización E1 portátil de 2048 kHz; reloj de sincronización T1 portátil de 2048 kHz.
- Referencia de rubidio interna con entrada GPS para calibración de campo.
- No es necesario un PC externo.
- Interfaz de Ethernet para control y acceso remoto a datos.
- Alimentación de 110, 220 CA y -48V CC.
- Medición del retardo variable de baja frecuencia diferencial y absoluto.
- Muestra la desviación de frecuencias de relojes locales.

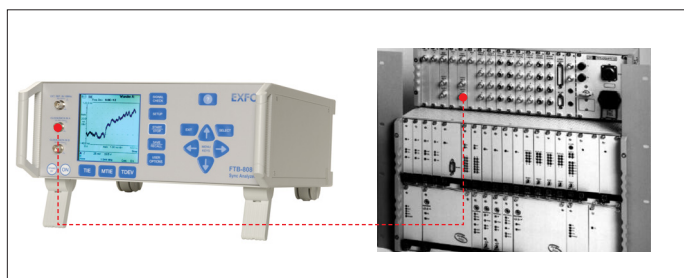
## Realización de mediciones normalizadas

El analizador de sincronización FTB-8080 de EXFO está diseñado para medir el retardo variable de baja frecuencia según estándares de ITU y ANSI para distintas señales en nodos de redes SONET, SDH o PDH, con presentación gráfica de TIE, MTIE y TDEV y comparación con máscaras estándar (por ejemplo, PRC, SSU, SEC). Permite la creación de máscaras definidas por el usuario, según estándares nuevos o modificados, para facilitar la invocación de éstas durante las mediciones.

El FTB-8080 puede medir tanto el retardo variable de baja frecuencia “absoluto” y “diferencial”. En el primer caso, la señal sometida a medición (reloj o datos) se compara con la última estabilidad del reloj interno “atómico” de rubidio o con una referencia externa de 10 MHz. En el segundo caso, se mide el retardo variable de baja frecuencia relativo entre dos señales (por ejemplo, la señal E1 de entrada y salida de un elemento de red). Esta operación posibilita la verificación de la tolerancia de retardo variable de baja frecuencia y la cantidad de “retardo variable de baja frecuencia extra” creado por el dispositivo que se somete a prueba.

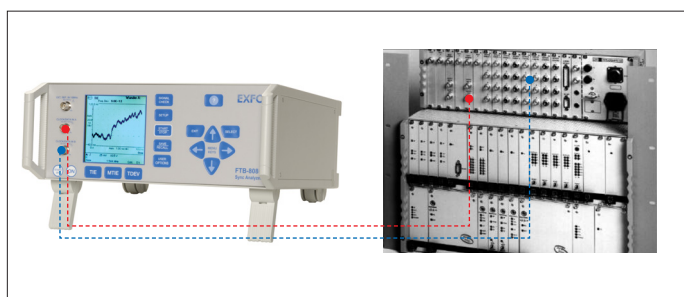
### Retardo variable de baja frecuencia absoluto

- Mida el retardo variable de baja frecuencia absoluto en equipos de sincronización y en elementos de red.
- Utilice el reloj de rubidio interno como referencia, o...
- Utilice sincronización por satélite GPS para comparar varios sitios con una sola referencia; efectúe correlaciones con el software SyncView.



### Retardo variable de baja frecuencia diferencial

- Mida el retardo variable de baja frecuencia diferencial de entrada/salida de equipos de sincronización y en elementos de red.
- Utilizando la señal de sincronización entrante como referencia para la señal de sincronización de salida.
- Determine con precisión el retardo variable de baja frecuencia que agregan los equipos o elementos de red.



### Velocidades de entrada admitidas

#### SONET/SDH

52 Mb/s                      STM-0E/STS-1

#### PDH/DSn

2,048 MHz/Mb/s            E1  
 34 Mb/s                      E3  
 64 Kb/s                      DS0  
 1,544 MHz/Mb/s            DS1 / T1  
 45 Mb/s                      DS3

#### Otras velocidades

- 4 kHz
- 8 kHz

#### Vídeo

- 27 MHz
- 15,750 kHz            NTSC H-sync
- 15,625 kHz            PAL H-sync

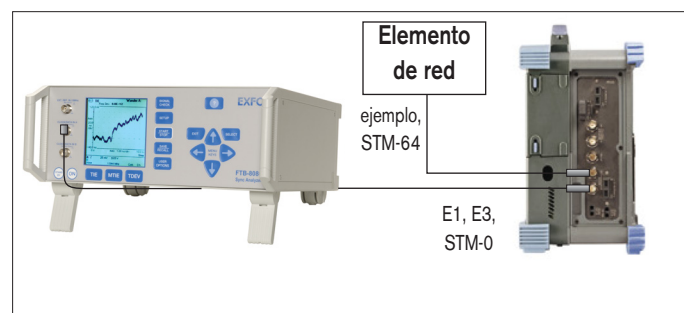
#### Frecuencias de referencia

- 10 MHz                  Entrada/salida de calibración
- 2,048 MHz              Salida de reloj E1
- 1,544 MHz              Salida de reloj T1

### Conexión del FTB-8080 con los analizadores de redes SONET/SDH FTB-8000/FTB-8100 de EXFO

Utilice los analizadores de redes SONET/SDH FTB-8000 o FTB-8100 para tomar mediciones del retardo variable de baja frecuencia que no admita el analizador de sincronización.

- El reloj de sincronización es común en todas las velocidades de un campo de información.
- El retardo variable de baja frecuencia que se mide de una caída de velocidad es el mismo que el original (por ejemplo, al extraer E1 de una estructura STM-64, el retardo variable de baja frecuencia en E1 y STM-64 es el mismo).



## Control remoto a través de Internet

El FTB-8080 de EXFO es un instrumento ligero, compacto e independiente que incorpora un reloj de referencia de rubidio y una pantalla gráfica. No es necesario transportar un estándar de frecuencia externo ni un PC independiente para efectuar y visualizar la medición. Entre sus equipos estándar se incluye un cable de PC y transformadores de 120 W a 75 W para permitir la realización de mediciones en cualquier tipo de sistema de cable, independientemente de que se trate de 75 W sin equilibrar o 120 W equilibrado. También son estándar, una interfaz de Ethernet, un reloj de 1,544/2,048 MHz y una fuente de alimentación de -48 V CC.

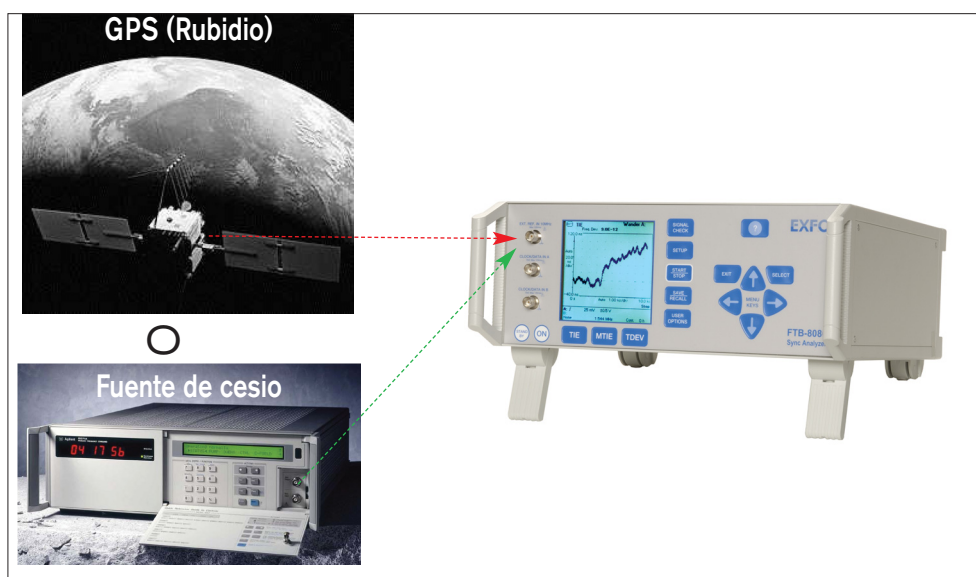
### Fácil funcionamiento y calibración

El FTB-8080 es de sencillo manejo, pudiendo ser utilizado con facilidad por personal que no esté cualificado. Sólo es necesario pulsar algunas teclas para realizar mediciones estándar. Una vez que se inicie la medición, la unidad puede dejarse sin atender para que efectúe mediciones automáticas, pudiendo configurarse para que se inicie y se pare de forma automática en tiempos preestablecidos.

Una verificación de señal totalmente automática informa al usuario si ha conectado la señal correcta del soporte. También está disponible una ayuda en línea sensible al contexto.

La calibración y ajuste del reloj de rubidio interno es sencilla y totalmente automatizada. Conecte una señal de referencia conocida procedente de un reloj de cesio o de rubidio controlado por GPS, introduzca el modo de calibración del analizador de sincronización y deje la unidad funcionando hasta el día siguiente. A la mañana siguiente el FTB-8080 está perfectamente ajustado, sin necesidad de realizar ningún arreglo manual.

El analizador de sincronización FTB-8080 de EXFO es fácil de transportar gracias a sus asas laterales y a su funda preparada para transporte aéreo (accesorio extra).



### Ajuste automático del reloj de rubidio

- Conecte el equipo a una referencia de frecuencia.
- Deje que el FTB-8080 trabaje solo de un día a otro, y...
- ¡El reloj de rubidio interno quedará perfectamente ajustado!

### Creado para un uso sencillo

#### Comprobación de señal automática

- Elimina la realización de mediciones en señales incorrectas.

#### Funcionamiento autónomo

- Se inicia y detiene según lo programado.

#### Pantalla gráfica

- Información visual inmediata de fácil lectura.

#### Ayuda sensible al contexto

- No es necesario leer la guía de usuario.

#### Conexión a través de Ethernet

- Recuperación de datos de pruebas fácil y rápida.

## Unidad completa

Una vez que haya instalado el FTB-8080 en una ubicación de nodo de red para realizar mediciones, no es necesario que regrese para obtener los resultados de mediciones individuales de retardo variable de baja frecuencia. A través del puerto de Ethernet, puede conectar a Internet el analizador de sincronización. Desde un ordenador central en que se ejecute SyncView, puede controlar la descarga de datos y la configuración de nuevas mediciones.

### Principio de trabajo

El analizador de sincronización FTB-8080 de EXFO está integrado en una estructura de metal protegida contra interferencias electromagnéticas y contiene una referencia de rubidio y unos circuitos especiales de medición de errores de intervalo temporal (TIE) desarrollados internamente que efectúan la comparativa de fase de la señal conectada con la referencia de rubidio. El FTB-8080 comunica sus resultados al usuario a través de una pantalla gráfica y a un PC a través de un puerto RS-232 o Ethernet.

El FTB-8080 funciona en dos modos distintos:

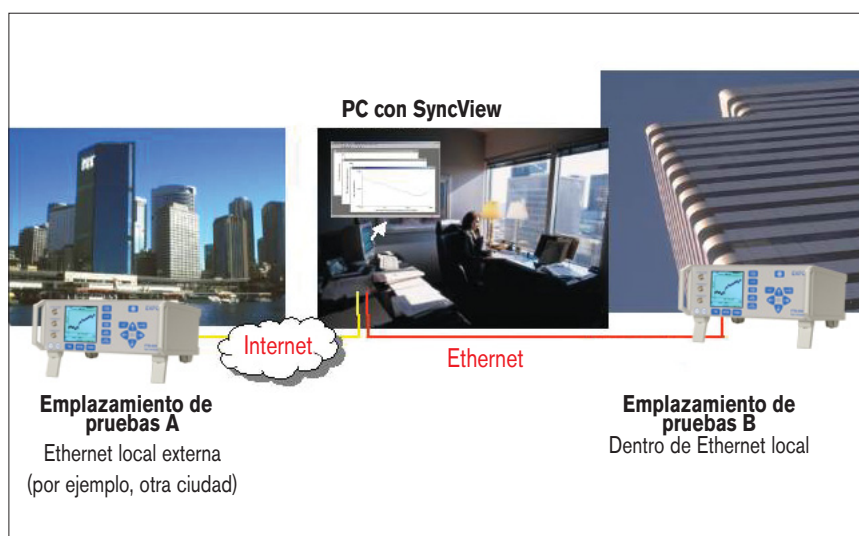
### Funcionamiento en modo local

Se trata del modo de funcionamiento independiente. Durante la realización de la medición, la curva TIE de la pantalla se actualiza de forma continua, mostrando el funcionamiento "hasta el momento" del reloj de sincronización. Este modo está ideado para el diagnóstico totalmente automatizado y/o la medición de localización de fallos "in situ", con información visual y directa en tiempo real. La frecuencia de muestreo es aproximadamente 1 Sa/s. El analizador de sincronización calcula y presenta las curvas MTIE o TDEV tras la finalización de la medición TIE y compara las máscaras guardadas.

### Funcionamiento remoto (controlado por PC)

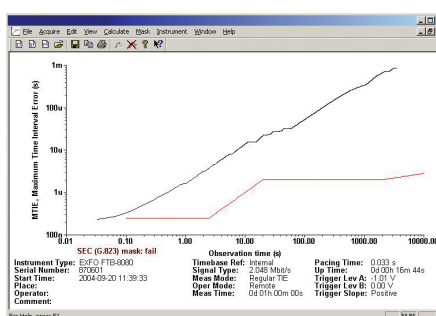
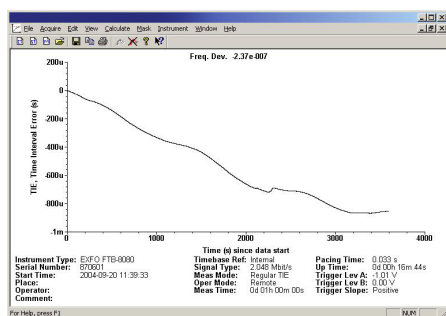
El FTB-8080 puede ser operado/controlado desde el puerto RS-232 de un PC que ejecute el software SyncView. En este modo, el analizador de sincronización actúa como procesador frontal de muestreo, transfiriendo al PC los valores TIE uno a uno. La visualización local del analizador de sincronización no se actualiza. Existe también un puerto de Ethernet disponible para esta misma finalidad.

La velocidad de muestreo es de > 30 valores TIE/s, quedando el almacenamiento limitado exclusivamente por el PC, lo que significa que la frecuencia rápida de muestreo se puede mantener durante un periodo de 24 horas (o superior si es necesario). El software de PC calcula y presenta curvas MTIE o TDEV tras finalizar el periodo de medición, realizando comparaciones con las máscaras definidas. Este modo está ideado para la verificación del cumplimiento de estándares ETSI o ANSI.



### Software complementario de análisis SyncView

- Windows 95/98/NT/XP.
- Lee datos TIE del analizador de sincronización FTB-8080, gran almacenamiento en PC a alta velocidad.
- Muestra e imprime registros de calibración, gráficos TIE, MTIE y TDEV.
- Máscaras programables definidas por el usuario-agregue estándares MTIE y TDEV nuevos/modificados, o solicite máscaras actualizadas al servicio de soporte EXFO.
- Control remoto, lea datos a través de Internet/Ethernet desde cualquier parte del mundo.



## variable de baja frecuencia

Demasiado retardo variable de baja frecuencia puede provocar numerosos problemas, dependiendo del tipo de señal que produzca. Como resultado se produce una reducción y una escasa fiabilidad de los servicios de red, lo que implica unos costes superiores y una reducción de los ingresos. A continuación se exponen algunos ejemplos de problemas provocados por un alto retardo variable de baja frecuencia:

Fax	⇒	Caracteres ilegibles.
Voz	⇒	Sonidos de "clic" repentinos.
Datos	⇒	Retransmisión (caudal de tráfico inferior).
GSM	⇒	Llamadas perdidas.
ATM	⇒	Pérdida de datos.

### Retardo variable de baja frecuencia (Wander) frente a retardo variable de frecuencia superior a 20 kHz (Jitter)

La medición de cada uno de estos retardos constituyen aplicaciones distintas. Una se realiza durante la realización de pruebas de red, la otra durante la realización de pruebas de equipos. Por tanto, no es necesario que las funciones de realización de pruebas de Wander y Jitter se combinen en la misma unidad.

#### Wander: parámetro de red

- Se propaga a través de la ruta de red y aumenta.
- Mayor tiempo de medición (24 horas, por lo general).
- Puede provocar pérdida total de sincronización.
- Principal causa de problemas de sincronización.

#### Jitter: parámetro de equipos

- No se propaga en la red y se reduce en nodos de red.
- Mediciones de punto.
- Puede provocar problemas de transmisión de poca importancia.

**Línea de rentabilidad: Es el retardo variable de baja frecuencia, no el retardo variable de frecuencia superior a 20 kHz, el elemento fundamental para la sincronización de redes.**

## ESPECIFICACIONES<sup>1</sup>

### Modos de presentación

Error de intervalo temporal (TIE)	Se muestra y actualiza de forma continua en funcionamiento de modo local.
MTIE	Se calcula a partir de los valores TIE medidos y guardados, mostrándose tras la finalización de la medición en funcionamiento de modo local.
TDEV	Se calcula a partir de los valores TIE medidos y guardados, mostrándose tras la finalización de la medición en funcionamiento de modo local.

### Modos de pruebas (máscaras MTIE y TDEV)

El reloj de rubidio interno se utiliza como referencia en todos los modos, excepto en "Diferencial". Se aplica máscara para los gráficos MTIE y TDEV.

Borrador	Sin máscaras
PRC	Máscaras para reloj G811 (ETS 300 462-3)
SSU	Máscaras para reloj G812 (ETS 300 462-3)
SEC	Máscaras para reloj G813 (ETS 300 462-3)
SSU (modo bloqueado)	Máscaras para reloj G812 (ETS 300 462-4)
SEC (modo bloqueado)	Máscaras para reloj G813 (ETS 300 462-5)
Estándares ANSI	Por definir
Video	Por definir
Diferencial	Retardo variable de baja frecuencia (TIE, MTIE y TDEV) entre dos relojes o señales de datos.

### Características de señal de entrada

Frecuencia	4 kHz, 8 kHz, 64 kb/s, 1,544 MHz, 1,544 Mb/s, 2,048 MHz, 2,048 Mb/s, 10 MHz, 27 MHz, 34 Mb/s, 45 Mb/s, 52 Mb/s, 15,750 kHz (NTSC), 15,625 kHz (PAL)
Amplitud	Entre -5 V y +5 V
Tipo de señal	Pulso simétrico (señal de reloj) Datos de codificación HDB3 (señal de datos) Pulso repetitivo asimétrico (señal de reloj) AMI B8ZS, B3ZS (señal de datos)

### Error de intervalo temporal (TIE)

Reloj de referencia	Reloj de rubidio integrado o una señal de reloj externa de 10 MHz conectada a entrada de referencia externa
Tiempo de medición	30 min., 2 h., 4 h., 24 h. o continuamente (modo local)
Frecuencia de actualización en modo local	
30 min., 2 h., 4 h.	aprox. 1 Sa/s
24 h.	aprox. 0,2 Sa/s (1 Sa/6s)
Continuamente	16.000/tiempo Sa/s; máx. aprox. 1 Sa/s. Compresión de datos tras aprox. 4 h.
Frecuencia de actualización en modo remoto	
Cualquier tiempo de medición hasta 30 Sa/s	

## ESPECIFICACIONES<sup>1</sup>

### Almacenamiento interno de datos

Tamaño	16.000 valores TIE almacenados	Tipo	Almacenamiento no volátil
--------	--------------------------------	------	---------------------------

### Tiempo de medición

Tiempo	Corto (30 min., 2 h., 4 h.), largo (24 h.) y continuo
Inicio/Parada	A través de tecla de Inicio/Parada
Tiempo de calentamiento	Posibilidad de selección de retardo previa al inicio de la medición para permitir que el instrumento se caliente de forma correcta (0,30 minutos, 4 h. o 24 h.)

### Verificación de señal

Mide y muestra los siguientes parámetros		
Tipo de señal (reloj, datos o desconocida)		Ancho de pulso (para señales de datos)
Frecuencia (para señales de reloj)		Tensión pico-pico (min. 120 mVp-p)

### Guardar/invocar

Núm. de config. de instrumentación	5
Núm. de imágenes de pantalla	3 (TIE, MTIE o TDEV)
Conjunto de valores TIE almacenados	Valores de 16 k (1 conjunto)
Protección de escritura	El conjunto de valores TIE, la imagen de pantalla o la configuración guardada se pueden proteger contra sobrescritura accidental

### Visualización de gráficos

Modos de visualización	TIE, MTIE o TDEV
Escala vertical	El valor TIE, MTIE o TDEV se muestra en ns o ms. En escala automática
Escala horizontal	Eje de tiempo real (TIE) o eje "t" (MTIE/TDEV). En escala automática (medición continua y modo de pruebas diferencial) o escala fija (escala completa de 2 h/24 h.)
Número de divisiones	8 x 10 (vert. x horiz.)
Máscaras	Máscaras MTIE y TDEV según el modo de pruebas seleccionado

### Entradas de reloj/datos A y B

Conector	BNC
Acoplamiento	con acoplamiento de CC
Rango de tensión	$\pm 5,00$ V
Sensibilidad	60 mVpp
Impedancia	75 $\Omega$ , VSWR < 2:1
Tensión máxima de entrada sin que se produzcan daños	12 Vrms hasta 2 MHz, reduciéndose a 6 Vrms a 10 MHz
Nivel de disparo	Se establece automáticamente mediante verificación de señal; se puede ajustar de forma manual
Rango	$\pm 5,00$ V
Resolución	10 mV

### Entrada de referencia externa

Conector	BNC
Frecuencia de entrada	10 MHz
Rango de tensión	0,5 Vrms a 6 Vrms
Impedancia	aprox. 500 $\Omega$
Acoplamiento	con acoplamiento de CA
Tensión máxima de entrada sin que se produzcan daños	30 Vrms hasta 1 kHz, reduciéndose a 6 Vrms a 10 MHz

### Salida de frecuencia de referencia

Conector	BNC
Frecuencia de referencia	Onda cuadrada de 10 MHz
Estabilidad de frecuencia	Consulte la especificación de estabilidad de base temporal interna
Niveles de salida	TTL fija: baja < 0,4 V; alta > 1,8 V en 50 W

### Salida de reloj de 2,048 MHz

Conector	BNC
Frecuencia de referencia	Onda cuadrada de 2,048 MHz
Estabilidad de frecuencia	Consulte especificación de oscilador de base temporal
Jitter	< 0,01 UI
Wander	MTIE < 15 ns + t (desviación de frec.)-1
Nivel de salida	Según G703:10; $\pm 1,2$ V $\pm 10$ % en 75 W

### Salida de reloj de 1,544/2,048 MHz

Conector	BNC
Frecuencia de referencia	Onda cuadrada de 1,544/2,048 MHz
Estabilidad de frecuencia	Consulte la especificación de estabilidad de base temporal interna
Jitter	< 0,01 UI
Wander	MTIE < 15 ns + (desviación de frec.)-1
Nivel de salida	Según G703:10; $\pm 1,2$ V $\pm 10$ % en 75 W

### Entrada/salida de datos RS-232

Conector	Conector macho D-Sub de 9 pines
Velocidad de baudios	9600 b/s
Formato de datos	8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad

### Ethernet

Puerto de comunicaciones	Conector: RJ45	Protocolo: 10Base-T
Puerto de configuración	Conector: Dsub9, RS232	

## ESPECIFICACIONES<sup>1</sup>

### Software SyncView

Sistema operativo	Windows 95 / 98 / NT / 2000
Transferencia de datos	Valores TIE (tiempo real o valores guardados) Gráficos guardados Identificación del instrumento Información de configuración
Funciones de cálculo	MTIE, TDEV
Funciones de control de instrumento	Modo local o remoto Ajuste automático del oscilador de rubidio Configuración de instrumento
Editor de máscara personalizada	Máscara MTIE+TDEV ilimitada definida por el usuario
Funciones de archivo	Impresión de documentos, guardado/recuperación de archivos

### Calibración

Principio	Calibración sin intervención en hardware con ajuste automático de la base temporal de rubidio
Referencia de calibración	Oscilador de cesio o rubidio controlado por GPS
Frecuencia de referencia de calibración	100 kHz; 1; 1,544; 2,048; 5 ó 10 MHz
Incertidumbre de calibración (ordinaria)	$< 2 \times 10^{-12}$ + incertidumbre de frecuencia de referencia de calibración

### Estabilidad de base temporal interna

Régimen de envejecimiento por	24 h	$< 2 \times 10^{-12}$ (ordinaria)
	Mensual	$< 5 \times 10^{-11}$
Estabilidad a corto plazo por	1 s	$< 3 \times 10^{-11}$
	10 s	$< 1 \times 10^{-11}$
Estabilidad de calentamiento	10 min.	$< 4 \times 10^{-10}$
Incertidumbre de ajuste de fábrica (+23 °C)	$\pm 0,0005$ Hz a 10 MHz	

### Pantalla

Tipo	Cristal líquido de estructura super helicoidal
Tamaño	84 x 84 mm; 4,7" diagonal
Resolución (pixeles)	240 x 240
Retroiluminación	Tubo fluorescente de cátodo frío (CCFL); brillo aproximado 50 cd/m <sup>2</sup>
Promedio de contraste	Ajustable por el usuario, máx. 1:15 (ordinario a 20 °C)

### Especificaciones generales

Tamaño (A x A x L)	34,2 cm x 17,7 cm x 30,5 cm	
Peso	Neto	5 kg (11 lb)
	Envío	7 kg (15 lb)
Datos ambientales		
Temperatura	operativa	0 °C a 50 °C
	almacenamiento	-20 °C a 70 °C
Humedad	operativa	20 °C a 30 °C, 90 % HR sin condensación 30 °C a 50 °C, 70 % HR sin condensación
	almacenamiento	95 % HR (Humedad relativa)
Altitud	operativa	3.000 m (10.000 pies)
	almacenamiento	12.000 m (40.000 pies)

### Seguridad

EN 61010-1:1997, CAT II, grado de contaminación 2, CE  
EMC: EN 55022B, EN 61000-6-2, CE

### Fuente de alimentación

Tensión de línea	100 a 240 Vrms $\pm$ 10 % 47 Hz a 63 Hz, < 60 W
Tensión de CC de -48 V	38 V a 72 V CC, < 60W

### Accesorios estándar

Software de analizador de sincronización para señales generales de datos o reloj, cable de alimentación de línea de CA, dos transformadores de 120 W a 75 W (con montaje en conector BNC), cable de conexión a PC RS-232, guía del usuario, certificado de calibración.

### Accesorio opcional

Funda de transporte rígida de gran resistencia (GP-10-065).

### Información para la realización de pedidos

Analizador de sincronización FTB-8080

Puede obtener más información relativa a la extensa gama de instrumentos portátiles de alto rendimiento de EXFO visitando nuestra página web [www.exfo.com](http://www.exfo.com).



#### Soluciones portátiles robustas

- OLTS
- Medidor de potencia
- Fuente de luz
- Equipo pruebas comunicación voz



#### Fibra óptica

- OTDR
- OLTS
- Medidor de ORL
- Conmutador

#### Sist. realización pruebas DWDM

- OSA
- Analizador de PMD
- Analizador de dispersión cromática
- Medidor longitud onda múltiple

#### Transporte/Comunicación de datos

- Ethernet de 1 Gigabit y 10/100
- SONET/DSn (DS0 a OC-192c)
- SDH/PDH (64 kb/s a STM-64c)
- SAN

Oficina principal > 400 Godin Avenue, Vanier (Quebec) G1M 2K2 CANADÁ | Tel.: 1 418 683-0211 | Fax: 1 418 683-2170 | [info@exfo.com](mailto:info@exfo.com)

Tel. gratuito: 1 800 663.3936 (EE.UU. y Canadá) | [www.exfo.com](http://www.exfo.com)

EXFO América	3701 Plano Park, Suite 160	Plano, TX 75075 USA	Tel.: 1 800 663-3936	Fax: 1 972 836-0164
EXFO Europa	Le Dynasteur, 10/12 rue Andras Beck	92366 Meudon la Forêt Cedex FRANCE	Tel.: +33.1.40.83.85.85	Fax: +33.1.40.83.04.42
EXFO Asia-Pacífico	151 Chin Swee Road, #03-29 Manhattan House	SINGAPORE 169876	Tel.: +65 6333 8241	Fax: +65 6333 8242
EXFO China	Room 801, Central Tower, No.88 Fuhua First Road, Futian District	Shenzhen 518048, CHINA	Tel.: +86 (755) 8203 2300	Fax: +86 (755) 8203 2306

EXFO posee la certificación ISO 9001 y garantiza la calidad de estos productos. Este dispositivo cumple las disposiciones del Capítulo 15 de la Normativa de la FCC. El funcionamiento está sujeto a las dos siguientes condiciones: (1) este dispositivo no puede provocar interferencias peligrosas, y (2) este dispositivo debe aceptar la recepción de cualquier interferencia, incluyendo aquellas que puedan provocar un funcionamiento no deseado. EXFO ha realizado todo tipo de esfuerzos para garantizar la precisión de la información incluida en esta hoja de especificaciones. No obstante, no aceptamos ninguna responsabilidad derivada de errores u omisiones, reservándonos a su vez el derecho a realizar en cualquier momento modificaciones en el diseño, las características y los productos sin ningún tipo de obligación por nuestra parte. Las unidades de medida de este documento cumplen las normas y prácticas del Sistema Internacional.

**Póngase en contacto con EXFO para conocer precios y disponibilidad o para conseguir el número de teléfono de su distribuidor local EXFO.**

Para obtener la versión más reciente de esta hoja de especificaciones, visite el sitio web de EXFO en la dirección <http://www.exfo.com/specs>

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión Web sobre toda documentación impresa.