
ETS-1000

Analizador Ethernet



Información sobre derechos de autor

Copyright © 2010 EXFO Inc. Todos los derechos reservados. No está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación, su almacenamiento en un sistema de consulta, su transmisión por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico o de cualquier otra forma, como por fotocopias, grabación o de otro modo, sin el permiso previo por escrito de EXFO Inc. (EXFO).

La información suministrada por EXFO se considera precisa y fiable. No obstante, EXFO no asume responsabilidad alguna derivada de su uso, ni por cualquier violación de patentes u otros derechos de terceras partes que pudieran resultar de su uso. No se concede licencia alguna de manera indirecta ni por otros medios bajo ningún derecho de patente de EXFO.

El código para Entidades Gubernamentales y Mercantiles (CAGE) dentro de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) de EXFO es el 0L8C3.

Se podrán hacer cambios en la información incluida en la presente publicación sin previo aviso.

Marcas comerciales

Las marcas comerciales de EXFO se han identificado como tales. Sin embargo, la presencia o ausencia de tal identificación no tiene efecto sobre el estatus legal de ninguna marca comercial.

Unidades de medida

Las unidades de medida de la presente publicación están en conformidad con las normas y prácticas del SI.

Número de versión: 1.0.0

Contenido

Información sobre derechos de autor	ii
Información de certificación	vi
1 Presentación del Analizador Ethernet ETS-1000	1
Conectores de señal y LED	2
Descripción de LEDs	3
Descripción de la barra de estado	4
Descripción del teclado	6
Conectores externos	8
Transceptores ópticos	10
Convenciones	11
2 Información de seguridad	13
Advertencias de seguridad del láser	13
Advertencias en las instrucciones de instalación	14
3 Primeros pasos	17
4 Configuración de la unidad	19
Configuración de red	19
Configuración de la interfaz	21
Configuración de la unidad	24
5 Tareas y soluciones típicas	31
Tareas típicas	31
Metodología RFC 2544	31
6 Conexión de las unidades	37

Contenido

7 Configuración e inicio de una comprobación	41
Configuración general de RFC 2544	41
Configuración de los parámetros de comprobación RFC 2544	50
RFC 2544. Realización de análisis	56
Comprobación asimétrica	61
Tráfico complejo	62
Bucle invertido	69
OAM	77
Descubrimiento de ET	80
Comprobación de TCP/IP	82
Modo directo de paso	90
Diagnóstico de cables	91
BERT	96
Fluctuación de paquetes	107
Tráfico de comprobación	110
Estadísticas	114
8 Almacenamiento de los resultados de comprobación	119
9 Control remoto	121
Gestión en el modo de terminal	121
Control remoto mediante TELNET	125
Control remoto a través de interfaz WWW	126
Captura de pantalla	127
10 Mantenimiento	129
Descripción de la calibración	130
Reciclaje y desecho (se aplica sólo a la Unión Europea)	131
11 Solución de problemas	133
Cómo solucionar problemas comunes	133
Cómo ponerse en contacto con el grupo de asistencia técnica	134
Transporte	135
12 Garantía	137
Información general	137
Responsabilidad	137
Mantenimiento y reparaciones	138
A Especificaciones	139
B Estructura de trama Ethernet	143
C Instrucciones de control remoto	145

D Bibliografía	159
Índice	161

Información de certificación

Información sobre la Comisión Federal de Comunicaciones (Federal Communications Commission, FCC) e Industry Canada (IC)

Los equipos de comprobación y medición electrónicos quedan exentos del cumplimiento de la Parte 15 de la FCC en Estados Unidos y de la ICES 003 de la IC en Canadá. Sin embargo, EXFO Inc. (EXFO) pone el máximo de su parte para garantizar el cumplimiento de las normas aplicables.

Los límites establecidos por estas normas están dispuestos para proporcionar una protección adecuada frente a interferencias dañinas cuando se utiliza el equipo en un entorno comercial. Este equipo genera, emplea y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con la guía del usuario, puede causar interferencias dañinas para las radiocomunicaciones. El funcionamiento de este equipo en zonas residenciales puede causar interferencias dañinas, teniendo que solucionar el usuario en ese caso la interferencia a su cargo.

Información de la CE

Los equipos de comprobaciones electrónicos están sujetos a la directiva CEM de la Unión Europea. La norma EN61326 estipula tanto los requisitos de emisiones como de inmunidad para equipos de laboratorio, medición y control. Esta unidad ha sido sometida a comprobaciones exhaustivas de acuerdo con los estándares y directivas de la Unión Europea.

EXFO CE DECLARATION OF CONFORMITY

Application of Council Directives: 2006/95/EC - The Low Voltage Directive
2004/108/EC - The EMC Directive
2006/66/EC - The Battery Directive
93/68/EEC - CE Marking
And their amendments

Manufacturer's Name: EXFO Inc.
Manufacturer's Address: 400 Godin Avenue
Quebec, Quebec
Canada, G1M 2K2

Equipment Type: Information Technology Equipment (ITE)
Trade Name/Model No.: Ethernet Analyzer / ETS-1000

Standard(s) to which Conformity is Declared:

EN 55022: 2006	Information technology equipment — Radio disturbance characteristics — Limits and methods of measurement
EN 55024 :1998 + A1: 2001 + A2: 2003	Information Technology Equipment - Immunity Characteristics - Limits and Methods of Measurements
EN 61010-1:2001 Edition 2.0	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements.
EN 60825-1:2007 Edition 2.0	Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements
EN 61000-3-2:2006	Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase)
EN 61000-3-3:1995 + A1: 2001 + A2: 2005	Electromagnetic compatibility (EMC). Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection

I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directives and Standards.

Manufacturer

Signature:



Full Name: Stephen Bull, E. Eng
Position: Vice-President Research and Development
Address: 400 Godin Avenue, Quebec (Quebec),
Canada, G1M 2K2
Date: February 08, 2010

1 ***Presentación del Analizador Ethernet ETS-1000***

El Analizador Ethernet ETS-1000 Ethernet/Gigabit (en adelante unidad o analizador) está previsto para realizar análisis y comprobaciones de diagnóstico según la metodología RFC 2544 [5], así como comprobar el estado de un cable y la conectividad de enlace.

Además, el analizador es compatible con las operaciones en modo de bucle invertido y con la obtención de estadísticas a partir del tráfico recibido y transmitido.

El analizador ETS-1000 incluye las siguientes opciones:

- Generación y análisis del tráfico en las capas de enlace de datos (MAC) y de red (IP).
- Obtención y presentación de estadísticas del tráfico recibido y transmitido en las capas física, de enlace de datos y de red.
- Mediciones RFC-2544: caudal de tráfico, latencia, pérdida de tramas y transmisión recíproca.
- Diagnóstico de los fallos en cables de cobre.
- Bucle invertido Ethernet para las capas física, de enlace de datos y de red del modelo OSI.
- Control de bucle invertido a través del protocolo OAM.
- Comprobación de la tasa de errores de bit (BERT).
- Medición de la fluctuación de paquetes.
- Comprobación de IP (ping, ruta de traza y solicitudes telnet/http).

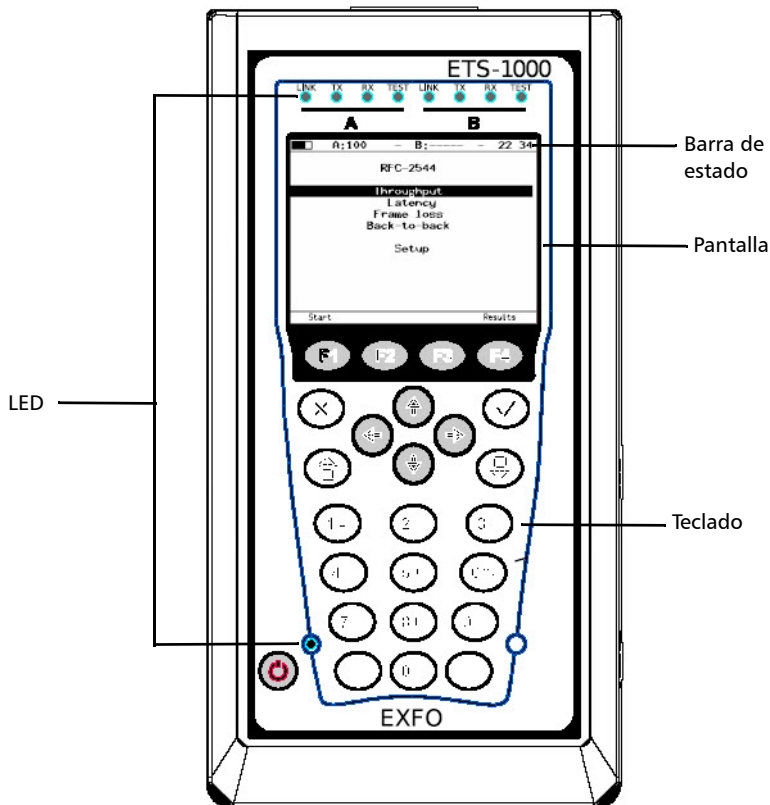
Presentación del Analizador Ethernet ETS-1000

Conectores de señal y LED

Conectores de señal y LED

Esta sección describe todos los conectores (puertos), controles y LED disponibles en el analizador ETS-1000.

Panel frontal



Descripción de LEDs

El panel de LED ubicado en la parte frontal del ETS-1000 proporciona información sobre el estado de la unidad.

LED	Estado	Color	Descripción
LINK (ENLACE)	Encendido	Verde	La conexión con el DUT se ha establecido correctamente.
	Apagado	Rojo	Sin conexión.
Tx	Luz parpadeante o constante	Verde	Los datos se transmiten.
	Apagado	Apagado	No se transmite ningún dato.
Rx	Luz parpadeante o constante	Verde	Se reciben paquetes de datos.
	Apagado	Apagado	No se recibe ningún dato.
Test (Comprobación)	Encendido	Verde	Se está ejecutando la comprobación.
	Parpadeante	Verde	Se está ejecutando el modo de bucle invertido.

Los LED de la parte inferior del panel frontal se iluminan cuando se conecta la unidad de fuente de alimentación.

- Verde: indica que la batería está cargada.
- Verde (parpadeante): indica que la batería se está cargando.
- Verde (centelleante): indica que el software del analizador se está actualizando.

Descripción de la barra de estado

Muestra información acerca de los siguientes parámetros (de izquierda a derecha)

- Estado de carga de la batería
- Velocidad de transmisión para el puerto A

Nota: *si conecta el módulo SFP, esta inscripción pasará de blanco a amarillo.*

- Actualmente en comprobación en el puerto A
- Velocidad de transmisión para el puerto B

Nota: *si conecta el módulo SFP, esta inscripción pasará de blanco a amarillo.*

- Actualmente en comprobación en el puerto B
- Hora actual









Presentación del Analizador Ethernet ETS-1000

Descripción de la barra de estado

El tipo de comprobación que se está ejecutando a través del puerto A (B) se indica en la barra de estado mediante las siguientes abreviaturas:












THR	Análisis de caudal de tráfico
LAT	Análisis de latencia
BTB	Comprobación de transmisión recíproca
FRL	Comprobación de pérdida de tramas
LB1	Bucle invertido en la capa física (capa 1).
LB2	Bucle invertido en la capa de datos (capa 2).
LB3	Bucle invertido en la capa de red (capa 3).
LB4	Bucle invertido en la capa de transporte (capa 4).
BER	Comprobación de tasa de errores de bit
PJ	Análisis de fluctuación de paquetes
GEN	Generación del flujo de comprobación
J+G	Análisis de fluctuación de paquetes y generación del flujo de comprobación en el mismo puerto
PTH	Modo directo de paso

Descripción del teclado

	Botón de alimentación: enciende y apaga la unidad. Mantenga pulsado el botón de 1 a 2 segundos.
	Menú principal: vuelve al menú principal.
	Intro: abre el menú correspondiente y muestra la pantalla apropiada.
	Cancelar/Escape: vuelve a la pantalla o menú anteriores. En modo de edición, cancela la introducción de datos.
	Barra de información: muestra las leyendas de los LED (el color de fondo se corresponde con el color del LED).
	Teclas de función: ubicadas debajo de la pantalla, las tres teclas de función F1, F2 y F3 se utilizan para seleccionar las fichas en pantalla situadas directamente encima de cada tecla (por ejemplo, F1 se usa para seleccionar la ficha que está más a la izquierda).
	Flechas de función: botones de movimiento del cursor.
	Botones de introducción de dígitos, letras y símbolos: botones de introducción de dígitos del 1 al 10, letras de la “a” a la “z” y símbolos que se muestran en la siguiente tabla.

Presentación del Analizador Ethernet ETS-1000

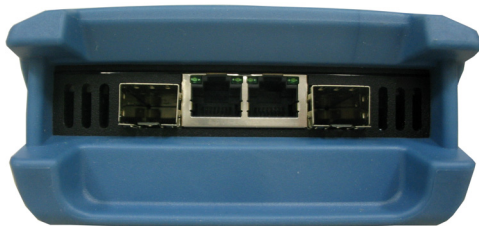
Descripción del teclado

Botones	Dígitos	Letras	Símbolos
	1	---	---
	2	a b c	---
	3	d e f	---
	4	g h i	---
	5	j k l	---
	6	m n o	---
	7	p q r s	---
	8	t u v	---
	9	w x y z	---
	0	---	. , ; :
	---	---	*

Conectores externos

La unidad está equipada con los siguientes puertos de comunicación:

➤ **Panel superior**



➤ **Panel lateral**



Los conectores y equipos para conexión del comprobador se describen en la tabla siguiente:

Designación	Descripción	Equipo conectado
A, B	Conectores RJ-45 para conectar a la red o el equipo en comprobación (velocidades admitidas 10/100/1000 Mb/s)	Cable Ethernet
	Conectores del módulo SFP	Módulo SFP
LAN	Conector de control remoto (velocidades admitidas 10/100 Mb/s)	Cable Ethernet
USB	Conexión al PC a través de la interfaz USB	Cable USB
12 V	Conector de la unidad de alimentación externa	Unidad de fuente de alimentación

Transceptores ópticos

La siguiente tabla enumera los SFP compatibles que se pueden encargar mediante EXFO.

Número de pieza EXFO	Descripción
FTB-8592	1000Base-ZX, 1550 nm, 80 km
FTB-8591	1000Base-LX, 1310 nm, 10 km
FTB-8590	1000Base-SX, 850 nm, 550 m
FTB-8597	1000Base-BX10-U, transmisión bidireccional de 310 nm, recepción de 1490 nm, 10 km
FTB-8596	1000Base-BX10-D, transmisión bidireccional de 1490 nm, recepción de 1310 nm, 10 km

Convenciones

Antes de usar el producto que se describe en este manual, debe familiarizarse con las siguientes convenciones:



ADVERTENCIA

Indica una posible situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar *la muerte o lesiones graves*. No siga con la operación a menos que haya entendido y cumpla las condiciones necesarias.



PRECAUCIÓN

Indica una posible situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar *lesiones leves o moderadas*. No siga con la operación a menos que haya entendido y cumpla las condiciones necesarias.



PRECAUCIÓN

Indica una posible situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar *daños materiales*. No siga con la operación a menos que haya entendido y cumpla las condiciones necesarias.



IMPORTANTE

Indica información sobre este producto que se debe tener en cuenta.

2 **Información de seguridad**

Advertencias de seguridad del láser



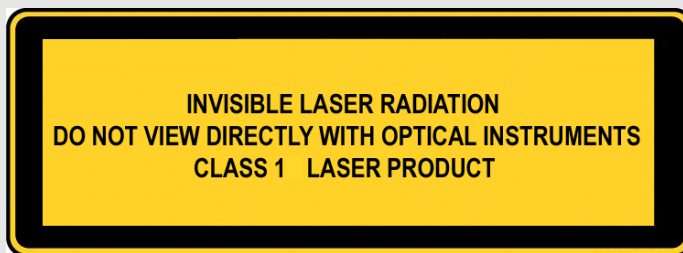
ADVERTENCIA

No instale ni termine fibras cuando esté activa una fuente láser. No mire nunca directamente una fibra activa y asegúrese de tener los ojos protegidos en todo momento.



ADVERTENCIA

Este producto puede emplear láseres SFP conectables.



ADVERTENCIA

Cuando el LED LASER (LÁSER) está encendido, significa que ETS-1000 está recibiendo o emitiendo una señal óptica.

Advertencias en las instrucciones de instalación



PRECAUCIÓN

En el interior no hay piezas que pueda cambiar el usuario. Contacte con el fabricante en lo relativo al mantenimiento de este equipo.



¡IMPORTANTE

Todo el cableado e instalación debe estar de acuerdo con los códigos locales de construcción y electricidad, según lo estipulado por las autoridades en los países en los que se instale y use el presente equipo.



PRECAUCIÓN

Equipo sensible a descargas electrostáticas (ESD):

Para minimizar el riesgo de daños, disipe la electricidad estática tocando un objeto de metal sin pintar y conectado a tierra

- ▶ antes de conectar o desconectar cables en el módulo.
- ▶ antes de insertar o extraer SFP del analizador.



¡IMPORTANTE

Las modificaciones no autorizadas de este equipo anularán la autorización del usuario para operar el equipo.

Láser

Producto láser de clase 1.

Este producto cumple las normas IEC 60825-1 y 21 CFR 1040.10 excepto para las desviaciones en aplicación de lo dispuesto en “Laser Notice” nº 50, con fecha de 26 de julio de 2001.

3 **Primeros pasos**

Antes de configurar los procedimientos y de realizar comprobaciones en el analizador ETS-1000, encienda la unidad.

Para encender la unidad:

1. Saque el comprobador de la caja y realice una inspección externa.
2. Mantenga el comprobador en condiciones ambientales normales durante al menos 2 horas (en caso de que el comprobador haya estado anteriormente en condiciones distintas a las normales).
3. Conecte la unidad de fuente de alimentación a la red eléctrica (si utiliza un voltaje de corriente de 110-240 V con una frecuencia de 50/60 Hz).
4. Encienda la unidad.

4 Configuración de la unidad

Puede configurar la red, la interfaz de comprobación y otros ajustes de la unidad en el analizador ETS-1000 antes de empezar con las comprobaciones.

Configuración de red

Configure los parámetros de red en el menú **Network setup** (Configuración de red) como se explica a continuación.

A:1000 - B:1000 - 00:58	
Network setup	
Port A	
DHCP	On
IP address	192.168.222.191
Subnet mask	255.255.255.0
Port B	
DHCP	On
IP address	192.168.2.1
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.222.100
DNS	192.168.222.100
Off	On

Configuración de la unidad

Configuración de red

Puerto A:

- **DHCP:** se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) el DHCP para el puerto A. Si lo activa, el servidor DHCP proporcionará automáticamente todos los demás parámetros (dirección IP y máscara de subred).
- **IP address** (Dirección IP): introduzca el valor de **IP address** (Dirección IP) para el puerto A.
- **Subnet Mask** (Máscara de subred): introduzca el valor de **Subnet mask** (Máscara de subred) para el puerto Ethernet. La máscara de subred especifica qué parte de la dirección IP es la dirección de red y qué parte es la dirección de host.

Puerto B:

- **DHCP:** se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) el DHCP para el puerto B. Si lo activa, el servidor DHCP proporcionará automáticamente todos los demás parámetros (dirección IP y máscara de subred).
- **IP address** (Dirección IP): introduzca el valor de **IP address** (Dirección IP) para el puerto B.
- **Subnet Mask** (Máscara de subred): introduzca el valor de **Subnet mask** (Máscara de subred) para el puerto Ethernet. La máscara de subred especifica qué parte de la dirección IP es la dirección de red y qué parte es la dirección de host.
- **Gateway** (Puerta de enlace): introduzca la dirección IP por defecto de **Gateway** (Puerta de enlace) para el puerto Ethernet.
- **DNS:** introduzca la dirección IP del servidor **DNS**.

Configuración de la interfaz

La configuración de la interfaz se utiliza para configurar la interfaz de comprobación local. Los parámetros necesarios corresponden a las capas física, de enlace de datos y de red. Los parámetros se configuran de manera global y se aplican a todas las comprobaciones y herramientas. Asegúrese de establecer estos parámetros antes de ejecutar cualquier comprobación o herramienta.

Configure los parámetros de interfaz en el menú Interface setup (configuración de interfaz) como se explica a continuación.

A:1000 - B:1000 - 01 02			
Interface setup			
Port B			
Speed	Automatic		
Autoneg.	On		
MAC address	00:21:CE:08:05:E2		
VLAN On			
ID	1		
Priority	1		
Automatic	10	100	1000

Configuración de la unidad

Configuración de la interfaz

- **Port** (Puerto): seleccione el valor de **Port** (Puerto) que desee establecer.
- **Speed** (Velocidad): seleccione el valor de **Speed** (Velocidad). Si selecciona **Automatic** (Automática), la velocidad de transmisión se determinará de manera automática (se puede utilizar cualquiera de los valores de 10/100/1000 Mb/s). Además, en este caso, un valor del campo **Autoneg.** se establecerá en **On** (Activado) y no se podrá acceder a él.
- **Autoneg.:** se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) el modo de autonegociación. Si lo activa, seleccione la velocidad deseada (o establézcalo en Automatic (Automático), se puede usar cualquiera de los valores de 10/100/1000 Mb/s) y establezca el parámetro **Autoneg.** en **On** (Activado). La conexión sólo se establecerá si en el extremo remoto también se activa el modo de autonegociación y al menos uno de los parámetros se establece en el mismo valor.
- **MAC address** (Dirección MAC): es la dirección MAC del puerto (A, B o LAN). Pulse **F1** (Por defecto), para introducir el valor de la dirección MAC de la unidad mostrado en el menú **Information** (Información) en el campo **MAC address** (Dirección MAC).
- **VLAN:** se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) la configuración de los parámetros de **VLAN**.

- **ID:** Introduzca el valor de **ID** de VLAN. El rango aceptado va de 0 a 4095. El identificador de VLAN de 12 bits es un número que define explícitamente el VLAN al que pertenece el paquete.
- **Priority (Prioridad):** seleccione un valor de **Priority** (Prioridad) de VLAN. Se admiten ocho valores de prioridad (**[1]**).

En la siguiente tabla se muestran las correspondencias entre la prioridad y el tipo de tráfico:

Valor	Descripción
1	Tráfico de fondo
0	(Por defecto) Mejor esfuerzo
2	Esfuerzo excelente
3	Aplicaciones críticas
4	Vídeo
5	Voz
6	Control entre redes
7	Control de red

Nota: si utiliza módulos SFP, la velocidad debe establecerse siempre en el valor de 1 Gb/s.

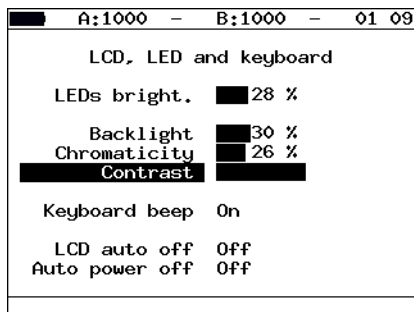
Configuración de la unidad

Configure los parámetros de la unidad en el menú **Unit setup** (Configuración de la unidad) como se explica a continuación.

Parámetros de la pantalla

Para trabajar con mayor comodidad, puede ajustar los LED, los parámetros de la pantalla LCD, el sonido del teclado, etc.

Configure los parámetros de pantalla desde el menú **LCD, LED and Keyboard** (LCD, LED y teclado) como se explica a continuación.



- **LEDs bright.** (Brillo de los LED): seleccione **LEDs bright.** (Brillo de los LED) para configurar el brillo de los LED.
- **Backlight** (Iluminación de fondo): seleccione **Backlight** (Iluminación de fondo) para personalizar el brillo de la iluminación de fondo de la pantalla.
- **Chromaticity** (cromaticidad): seleccione **Chromaticity** (Cromaticidad) para personalizar la cromaticidad de la pantalla.

- **Contrast** (Contraste): seleccione **Contrast** (Contraste) para personalizar el contraste de la pantalla.
- **Keyboard beep** (Sonido del teclado): se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) el sonido del teclado.
- **LCD auto off** (Desactivado automático de LCD): seleccione **LCD auto off** (Desactivado automático de LCD) para que la pantalla se apague de forma automática. Las opciones disponibles son:
 - Off (Desactivado)
 - 20 sec (20 s)
 - 40 sec (40 s)
 - 60 sec (60 s)

Para aumentar el tiempo de autonomía, seleccione el valor mínimo.

- **Auto power off** (Apagado automático): seleccione **Auto power off** (Apagado automático) para que el comprobador se apague de forma automática. Las opciones disponibles son:
 - Off (Desactivado)
 - 1 minute (1 minuto)
 - 5 minutes (5 minutos)
 - 10 minutes (10 minutos)

Configuración de la unidad

Configuración de la unidad

Configuración básica

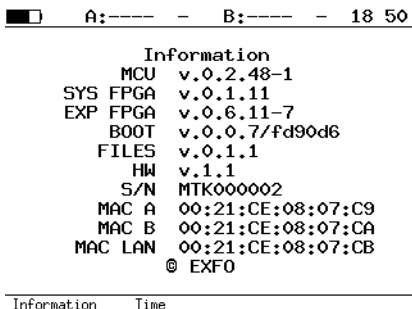
Configure el idioma, la fecha y la hora en el menú **Basic Settings** (Configuración básica) como se explica a continuación.



- **Language** (Idioma): define el idioma de la interfaz.
- **Date** (Fecha): Introduzca o seleccione la fecha actual.
- **Time** (Hora): introduzca o seleccione la hora actual.

Information (Información)

Muestra las versiones de software, el número de serie y las direcciones MAC de los puertos de la unidad.



Información de SFP

La interfaz óptica del módulo está disponible a través de un módulo de forma pequeña insertable (SFP). Para obtener una lista de SFP compatibles, consulte *Transceptores ópticos* en la página 10. SFP Information (Información de SFP) muestra la siguiente información sobre el módulo SFP:

```
A:100 - B:----- - 00:41
SFP module info (B)
Vendor name  FINISAR CORP.
Part number  FCLF-8521-3
Mode        1000BASE-T
A           B
```

- **Vendor name** (Nombre del vendedor)
- **Part number** (Número de pieza): modelo SPF
- **Mode** (Modo): modo de transferencia de datos compatible

Para seleccionar el puerto, pulse **F1** para el puerto A o **F2** para el puerto B.

Configuración de la unidad

Configuración de la unidad

Batería

Muestra los siguientes datos sobre el estado actual de la batería interna: temperatura (°C), voltaje (mV), corriente (mA), capacidad actual/máxima (mAh) y tiempo de carga (periodo de tiempo transcurrido tras el inicio de la carga) en segundos.

```
■ A:100 - B:----- - 00:42
Battery
Temperature 43 °C
Voltage 5075 mV
Current -862 mA
Capacity 361/3476 mAh
Charging 0 s
```

Gestión de opciones

La opción es una función adicional del analizador ETS-1000 que no se incluye con la entrega básica.

Para activar una opción, debe conseguir una clave de activación, que se genera para el número de serie concreto de la unidad. Introduzca la clave en el menú **Options** (Opciones) o mediante control remoto a través de la instrucción ATS (consulte Instrucciones de control remoto *en la página 145* para obtener más detalles).

Opción	Descripción
ETIP	Diagnósticos de red TCP/IP (ruta, disponibilidad de nodos, DNS).
ETWEB	Comprobación de conexiones HTTP (es necesario activar la opción ETIP).
ETJT	Medición de la fluctuación de paquetes
ETRC	Control remoto de ET-1000 a través de protocolo TELNET e interfaz WWW
ETMM	Generación de tráfico complejo
ETMPLS	Compatibilidad MPLS
ETAT	Compatibilidad de comprobación asimétrica

5 **Tareas y soluciones típicas**

Tareas típicas

La principal tarea para las comprobaciones de red Ethernet es la validación del cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio (SLA) entre operadores y abonados. Se debe comprobar la calidad de servicio (QoS). Esto se puede realizar mediante la comprobación RFC 2544, que proporciona mediciones de caudal de tráfico, tasa de pérdida de tramas, latencia y transmisión recíproca. Si se proporcionan varios niveles de servicio/QoS, es preferible verificar el rendimiento a través de una comprobación de flujo múltiple. Otras herramientas de utilidades como ping y ruta de traza proporcionan información básica de conectividad de la red. Por último, para realizar comprobaciones de extremo a extremo, el modo de bucle invertido permite redireccionar tráfico en las capas física, de enlace de datos, de red y de transporte del modelo OSI.

Metodología RFC 2544

La metodología RFC 2544 define un conjunto específico de comprobaciones para medir e informar de las características de rendimiento de la unidad de red. De acuerdo con RFC 2544, para comprobar la red Ethernet se recomienda usar los siguientes tamaños de trama: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280 y 1518 bytes. Teniendo en cuenta las comprobaciones definidas por la metodología (caudal de tráfico, latencia, tasa de pérdida de tramas y transmisión recíproca), esta metodología es el estándar de facto para el análisis del rendimiento de la red Ethernet.

El analizador ETS-1000 es compatible con cuatro comprobaciones estándar definidas por la metodología RFC 2544.

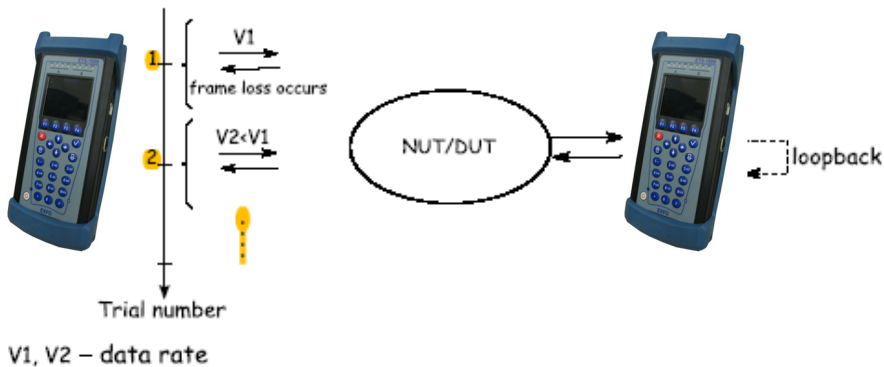
Caudal de tráfico

Esta comprobación permite determinar la velocidad máxima posible del equipo de redes Ethernet.

Caudal de tráfico: la velocidad máxima a la que el número de tramas de comprobación transmitido por el DUT es igual al número de tramas de comprobación enviado al mismo por el equipo de comprobación.

Al medir el caudal de tráfico, el número específico de tramas con la mínima separación entre tramas se envía al DUT. El analizador cuenta las tramas que transmite el DUT. Si se reciben menos tramas de la que se transmiten, la separación entre tramas aumenta y se vuelve a ejecutar la comprobación.

Nota: *la relación entre la separación entre tramas y la carga es inversa; de esta forma, cuanto más grande sea el valor de separación, menor será la carga.*



Latencia

Esta comprobación permite analizar el tiempo que tarda una trama en transmitirse del origen al destino y volver al origen. La latencia es uno de los parámetros principales para aplicaciones en tiempo real que se ejecutan en las redes Ethernet.

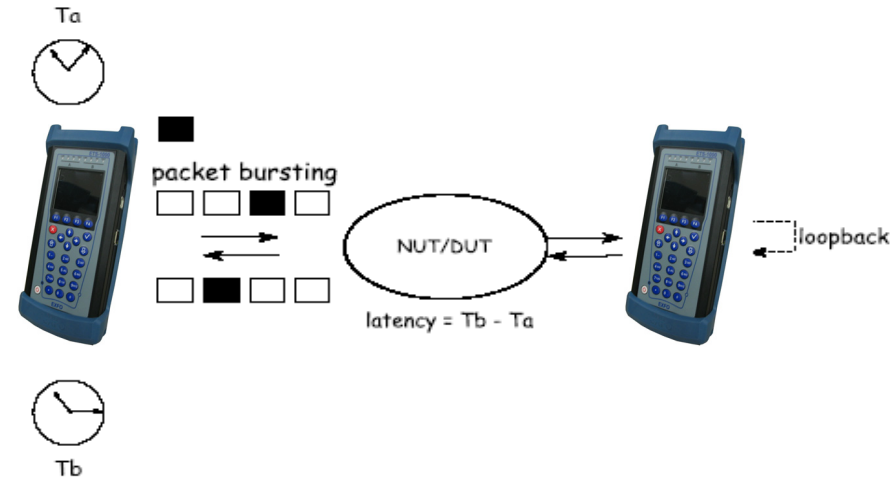
Al analizar la latencia, se determina en primer lugar el caudal de tráfico para el DUT en cada uno de los tamaños de trama definidos. A continuación, se envía un flujo de tramas de un tamaño concreto a través del DUT a un destino específico con el caudal de tráfico definido. La duración mínima de la transmisión de flujo se establece en 120 segundos (el usuario puede especificar un valor alternativo entre 1 y 2886 segundos). En un momento concreto, se incluye una etiqueta de identificación en una trama con el tipo de etiqueta dependiente de la implementación. El momento en el que la trama se transmite por completo se registra como valor de marca de tiempo T_a . El puerto receptor del analizador reconoce la información de etiqueta en el flujo de tramas y registra el momento en que recibe la trama etiquetada (valor T_b).

El valor de latencia es la diferencia entre la marca de tiempo T_b y los valores de marca de tiempo T_a .

Tareas y soluciones típicas

Metodología RFC 2544

La comprobación se repite al menos 20 veces (el usuario puede especificar un valor alternativo de 1 a 30).



Tasa de pérdida de tramas

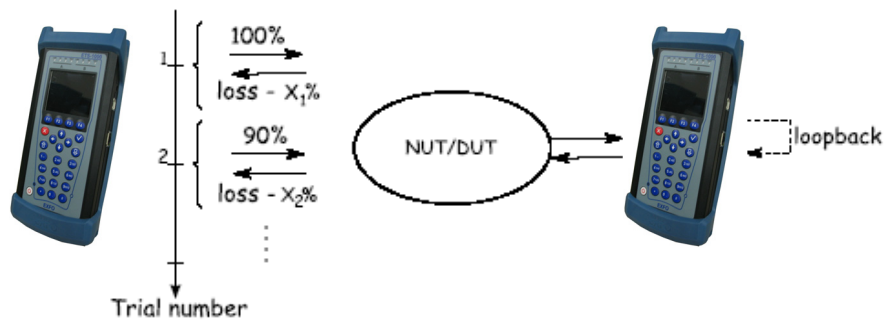
Esta comprobación permite calcular la capacidad de la red para admitir aplicaciones operativas en tiempo real, debido a que un gran porcentaje de pérdida provocará la degradación de la calidad del servicio.

La comprobación de pérdida de tramas permite contar el porcentaje de tramas que no se han transmitido por DUT debido a la falta de recursos de hardware.

Para comprobar la tasa de pérdida de tramas, se envía un número específico de tramas (recuento de entrada) a una velocidad específica a través del DUT y el analizador cuenta las tramas transmitidas por el DUT (recuento de salida). La tasa de pérdida de tramas en cada punto se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$100 \times (\text{recuento de entrada} - \text{recuento de salida}) / (\text{recuento de entrada})$$

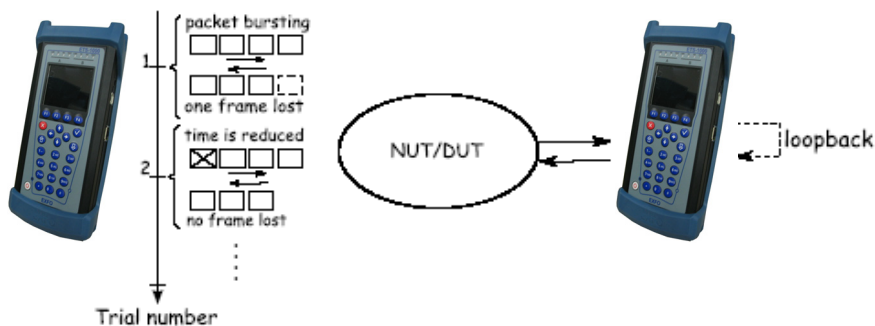
El primer intento se debe ejecutar para la tasa de trama correspondiente al 100% de la tasa máxima para el tamaño de la trama en los medios de entrada. Repita el procedimiento para la tasa correspondiente al 90% de la tasa máxima utilizada y, a continuación, al 80% de esta tasa. Los intentos prosiguen con intervalos de reducción del 10% (admite una granularidad más fina) hasta que haya dos intentos sucesivos en los que no se pierdan tramas.



Transmisión recíproca

La comprobación permite calcular el tiempo durante el que el DUT es capaz de gestionar la carga máxima.

El analizador envía una ráfaga de tramas con la mínima separación entre tramas al DUT y, a continuación, cuenta el número de tramas reenviadas por el DUT. Si el recuento de tramas transmitidas es igual al número de tramas reenviadas, el tiempo de transmisión aumenta y la comprobación se vuelve a ejecutar hasta que haya dos intentos satisfactorios y no se pierda ninguna trama. Si el número de tramas reenviadas es menor que el número de transmitidas, el tiempo de transmisión se reduce y la comprobación se vuelve a ejecutar.

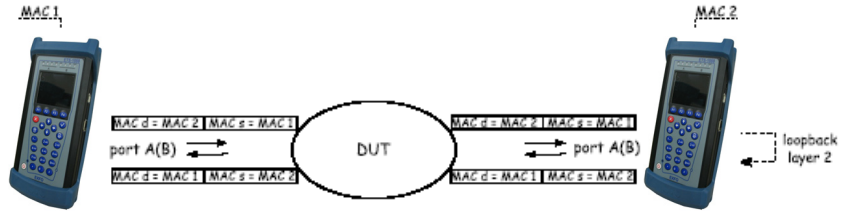


6 Conexión de las unidades

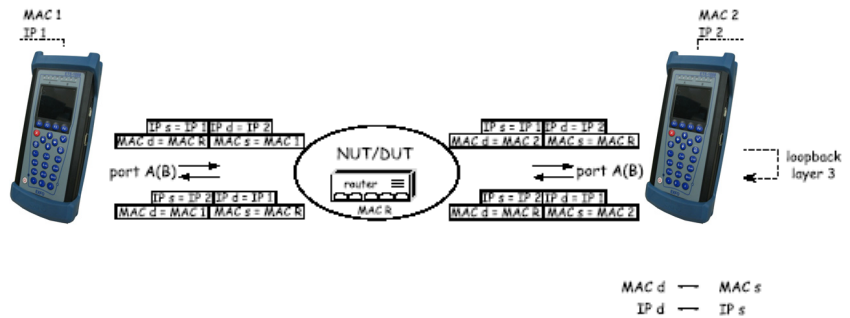
Las unidades del analizador ETS-1000 se pueden conectar según distintos esquemas de conexión como se describe en este capítulo.

Las unidades se pueden conectar de cuatro formas distintas.

Esquema 1 de conexión de las unidades

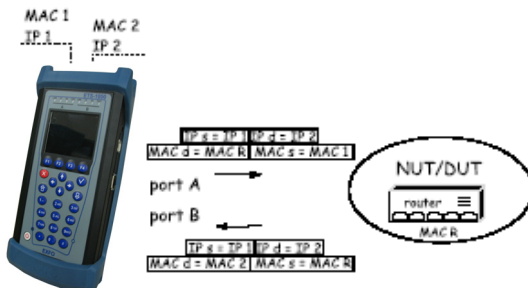


Esquema 2 de conexión de las unidades

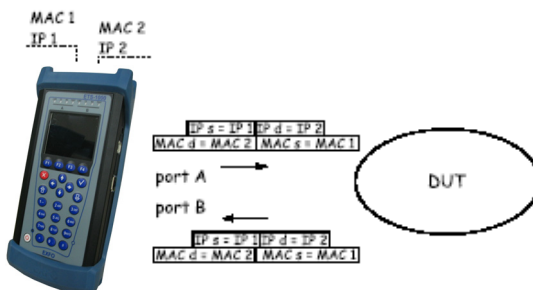


Conexión de las unidades

Esquema 3 de conexión de las unidades



Esquema 4 de conexión de las unidades



El esquema 1 muestra la conexión del analizador (mediante un puerto del analizador) a la red con un equipo que funciona en la capa de enlace de datos (por ejemplo, un conmutador de red). En este caso, el tráfico de comprobación generado se debe volver a enrutar al analizador mediante el bucle invertido. En el DUT, las direcciones MAC de origen y destino se intercambian en los paquetes de entrada, y el flujo de comprobación se vuelve a transmitir al puerto de origen del analizador.

Todos los esquemas de conexión utilizan la siguiente notación:

- MAC s: dirección MAC de origen
- MAC d: dirección MAC de destino
- MAC R: dirección MAC de la puerta de enlace
- IP s: dirección IP de origen
- IP d: dirección IP de destino

La figura anterior muestra la conexión del analizador a una red con un equipo que funciona en las capas de enlace de datos y de red (por ejemplo, conmutadores y enrutadores). A diferencia del primer caso, con este esquema de conexión, se intercambian las direcciones MAC e IP de origen y destino y el tráfico se devuelve al puerto de origen.

En el caso de redes/equipo de comprobación con capacidad de enrutamiento de tráfico IP, se utilizan dos puertos de la unidad. Los paquetes se vuelven a enrutar de un puerto a otro mediante un enrutador. Además, ETS-1000 se puede conectar a un conmutador de red.

7 Configuración e inicio de una comprobación

El analizador ETS-1000 permite hacer comprobaciones de rendimiento según el RFC 2544, incluidas las siguientes comprobaciones secundarias:

- Caudal de tráfico
- Latencia
- Pérdida de trama
- Transmisión recíproca

Antes de realizar las comprobaciones anteriores, es necesario configurar los parámetros de comprobación. También puede ver los resultados de las comprobaciones desde el analizador ETS-1000.

Configuración general de RFC 2544

Defina la siguiente configuración general de RFC 2544 en el analizador ETS-1000.

Configuración del encabezado

Configure los siguientes parámetros en el menú **Header** (Encabezado) como se explica a continuación.

The screenshot shows a configuration window for the 'Header' menu. At the top, it displays 'A:100 - B:----- - 23:28'. Below this, the 'Header' section is expanded, showing the following settings:

Src MAC	00:21:CE:08:00:01
Dst MAC	00:21:CE:08:00:02
Src IP	192.168.1.1
Dst IP	192.168.2.2
Advanced	
VLAN	OFF
IP	ToS 0000; precedence 0
UDP	60000/50000

At the bottom of the window, there are two tabs labeled 'A' and 'B'.

- **Src MAC**: introduzca la dirección MAC de la interfaz de origen.
- **Dst MAC**: introduzca la dirección MAC de destino.

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración general de RFC 2544

- Si el transmisor y el receptor están conectados directamente sin usar ningún enrutador, introduzca la dirección MAC de la interfaz del receptor.
- Si hay al menos un enrutador entre el emisor y el receptor, introduzca la dirección MAC del enrutador que esté más cerca del receptor.
- **Src IP:** introduzca la dirección IP de origen.
- **Dst IP:** introduzca la dirección IP de destino.

Nota: ETS-1000 también puede configurar las direcciones MAC e IP automáticamente.

- Para sustituir el valor de la dirección MAC actual por la dirección MAC del puerto A (B) especificada en el menú **Information** (Información), pulse **F1** (**F2**).
- Para sustituir el valor de la dirección IP actual por la dirección IP del puerto A (B) especificada en el menú **Network setup** (Configuración de red), pulse **F1** (**F2**).
- Al pulsar el botón **F3** (con Dst MAC seleccionada), se realizará una solicitud ARP. Como resultado de la solicitud, en lugar de la dirección MAC de destino, se utilizará la dirección MAC correspondiente a la dirección IP de destino.

También se muestran los valores especificados en el menú **Header (adv)** [Encabezado (avanzado)].

Configuración del encabezado (avanzado)

A:100 - B:----- - 23 54	
Header (adv)	
VLAN	0n
ID	4095
Priority	0
Precedence	2
ToS	1000
UDP src	60000
UDP dst	50000

- **ID:** introduzca el ID de VLAN. El rango aceptado va de 0 a 4.095. El identificador de VLAN de 12 bits es un número que define explícitamente el VLAN al que pertenece el paquete.

El ID de VLAN nulo indica que el encabezado de la etiqueta contiene sólo información sobre la prioridad de usuario y que no hay ningún identificador de VLAN presente en la trama.

Si el ID de VLAN está configurado como 1, mientras se transmite a través del puerto del enrutador, el ID de VLAN se establecerá automáticamente de forma idéntica al ID de VLAN de este puerto.

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración general de RFC 2544

- Priority (Prioridad): seleccione un valor de **Priority** (Prioridad) de VLAN. Se admiten ocho valores de prioridad ([1]).

En la siguiente tabla se muestran las correspondencias entre la prioridad y el tipo de tráfico:

Valor	Descripción
1	Tráfico de fondo
0	(Por defecto) Mejor esfuerzo
2	Esfuerzo excelente
3	Aplicaciones críticas
4	Vídeo
5	Voz
6	Control entre redes
7	Control de red

La prioridad 0 está reservada para la mejor transmisión y se asigna si no se ha especificado ninguna otra clase. Los valores de prioridad del 1 al 3 están previstos para diferentes tareas de las aplicaciones de flujo al tráfico FTP que pueden permitirse posibles pérdidas de datos. Los valores de prioridad 4 y 5 pueden usarse para el tráfico sensible a la latencia, como los vídeos o la voz. Los valores de prioridad 6 y 7 (tipos de tráfico de control entre redes y control de red) están previstos para los mensajes de gestión de red.

- **Precedence** (Precedencia): campo de prioridad de la trama. De acuerdo con el RFC 791 [2], hay ocho valores de prioridad disponibles. El emisor puede especificar cualquier valor de prioridad desde la tabla que se muestra a continuación.

Valor	Descripción
0	Rutina
1	Prioridad
2	Inmediata
3	Flash
4	Anulación de flash
5	CRITIC/ECP
6	Control entre redes
7	Control de red

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración general de RFC 2544

- **ToS (Tipo de servicio):** el campo determina el tipo de servicio para el datagrama. El origen puede especificar cualquier valor de la tabla que se muestra a continuación de acuerdo con la metodología RFC 1349 [4].

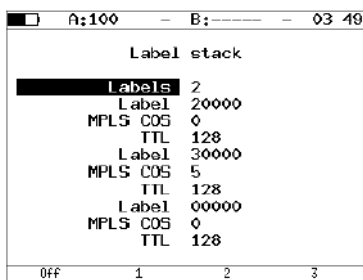
Valor	Descripción	Notas
1000	Minimizar retardo	Utilice este valor si la prioridad principal es el tiempo de envío de paquetes del origen al destino (periodo de latencia) y debe ser el mínimo posible.
0100	Maximizar caudal de tráfico	Utilice este valor para especificar que el paquete se debe enrutar a través del enlace con el máximo caudal de tráfico posible.
010	Maximizar fiabilidad	Utilice el valor para asegurarse de que el paquete se envía sin retransmisión
001	Minimizar coste monetario	Utilice este valor para minimizar el coste monetario del envío de datos
000	Todo normal	En este caso, el enrutamiento del paquete se deja a elección del proveedor.

- **UDP src:** introduzca el puerto UDP de origen.
- **UDP dst:** introduzca el puerto UDP de destino.

Configuración de MPLS de RFC 2544

El apilamiento de etiquetas para las comprobaciones de red se puede especificar en el menú **Label stack** (Apilamiento de etiquetas). Configure los siguientes parámetros en el menú **Label Stack** (Apilamiento de etiquetas) tal y como se explica a continuación.

Pulse **Tests** (Comprobaciones) y seleccione **RFC 2544, Setup** (Configuración), **Header** (Encabezado), **Advanced** (Avanzado) y **MPLS**.



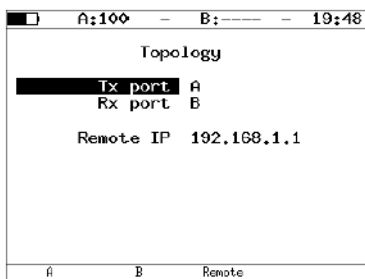
- **Labels** (Etiquetas): introduzca el número de etiquetas. Las opciones van del 1 a 3.
- **Label** (Etiqueta): introduzca el valor de **Label** (Etiqueta).
- **MPLS COS**: seleccione la clase de servicio (**COS**) para el datagrama.
- **TTL**: introduzca el valor de tiempo de vida (**TTL**) para el datagrama.

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración general de RFC 2544

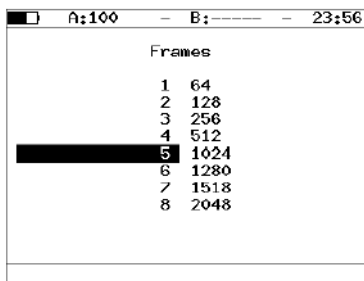
Topología de comprobación

Utilice el menú **Topology** (Topología) para especificar los puertos receptores y transmisores. Se puede utilizar el mismo puerto tanto para transmitir datos como para recibirlos [por ejemplo, con la función Loopback (Bucle invertido)]. Si utiliza la función de comprobación asimétrica, debe seleccionar Remote (Remoto) como puerto receptor/transmisor.



Selección del tamaño de trama

Configure los tamaños de trama como se explica a continuación.



Para realizar comprobaciones, el usuario puede realizar cualquiera de las siguientes acciones.

- Seleccione tamaños estándar de tramas transmitidas de acuerdo con la metodología RFC 2544 pulsando **F4**. Los tamaños de trama estándar por defecto son **64, 128, 256, 512, 1.024, 1.280 y 1.518 bytes**.
- Introduzca cualquier tamaño de trama dentro del rango aceptable de **64 a 9.600 bytes**.

Configuración de los parámetros de comprobación RFC 2544

Configure los parámetros de comprobación para las comprobaciones de caudal de tráfico, latencia, pérdida de tramas y transmisión recíproca.

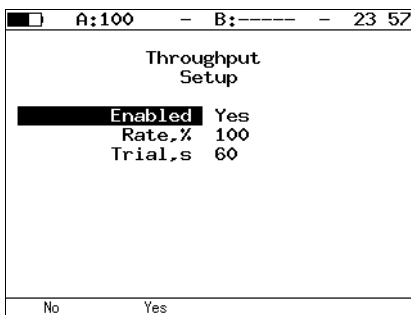
Configuración de la comprobación de caudal de tráfico

El objetivo de esta comprobación es encontrar el caudal de tráfico de la unidad en comprobación, para la que no se produce pérdida de trama. Empezando con la velocidad máxima especificada [Maximum Rate (Velocidad máxima)], la velocidad converge hacia el caudal de tráfico más elevado sin pérdida de trama en una comprobación de una duración predefinida [Test Time (Periodo de comprobación)].

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración de los parámetros de comprobación RFC 2544

La medición del caudal de tráfico se realiza por cada tamaño de trama definido.



- **Enabled** (Permitido): se puede activar [**Yes** (Sí)] o desactivar (**No**) el análisis de caudal de tráfico.
- **Rate,%** (Tasa en %): indica el valor de carga especificado en el porcentaje de velocidad de flujo de comprobación. El rango aceptado va del 1 al 100 %.
- **Trial, s** (Intento en s): indica el periodo de tiempo durante el cual se realiza la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados. El rango aceptado va de **1** a **2.886** segundos.

Configuración e inicio de una comprobación

Configuración de los parámetros de comprobación RFC 2544

Configuración de la comprobación de latencia

El objetivo de esta comprobación es determinar el tiempo que se necesita para que la trama enviada pase a través de la unidad en comprobación y vuelva al analizador ETS-1000. Se empieza enviando un flujo de tramas durante el periodo predefinido y a la velocidad predefinida con un tamaño de trama concreto. En una trama se incluye una etiqueta dependiente de identificación. El momento en el que se transmite la trama se registra (tiempo de registro A). Cuando las tramas etiquetadas vuelven, se vuelve a registrar el tiempo (tiempo de registro B) y el resultado de la latencia es: tiempo de registro B - tiempo de registro A. La comprobación se repite el número de veces que se haya definido y se calcula el resultado promedio.

La comprobación de latencia se realiza por cada tamaño de trama definido.

```

A:100 - B:----- - 23 59
Latency
Setup
Enabled Yes
Trial qty 20
Trial,s 120
Rates
No Yes
```

- **Enabled** (Activado): se puede activar [**Yes** (Sí)] o desactivar (**No**) el análisis de latencia.
- **Trial qty** (Nº de intentos): indica el número de intentos de comprobación realizados para cada tamaño de trama especificado.
- **Trial, s** (Intento en s): indica el periodo de tiempo durante el cual se realiza la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados. El rango aceptado va de 1 a 2.886 segundos.

Configuración de la comprobación de pérdida de tramas

El objetivo de esta comprobación es hallar el porcentaje de tramas que se pierden debido a la falta de recursos. La comprobación se realiza para un tamaño de trama específico y durante un periodo determinado.

La comprobación de pérdida de tramas se realiza para cada tamaño de trama definido.

```
A:100 - B:----- - 00 01

Frame loss
Setup

Enabled Yes
Trial,s 60
Step,% 10

Start rate,% 100
Stop rate,% 1

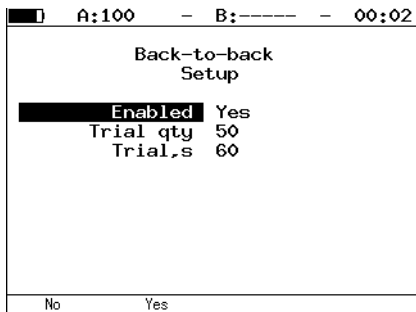
No Yes
```

- **Enabled** (Activado): se puede activar [**Yes** (Sí)] o desactivar [**No**] el análisis de pérdida de tramas.
- **Trial, s** (Intento en s): indica el periodo de tiempo durante el cual se realiza la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados. El rango aceptado va de 1 a 2.886 segundos.
- **Steps, %** (Pasos en %): indica el número de pasos de cambio de velocidad en porcentaje. El rango aceptado va de **1** a **10%**.
- **Start rate, %** (Velocidad inicial en %): indica el rango del valor de velocidades físicas a las que empieza la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados.
- **Stop rate, %** (Velocidad final en %): indica el rango del valor de velocidades físicas a las que termina la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados.

Configuración de la comprobación de transmisión recíproca

El objetivo de esta comprobación es determinar el número máximo de tramas que se pueden enviar a velocidad máxima sin perder tramas. Se envía un número de tramas con la mínima separación entre tramas a la unidad en comprobación y se cuenta el número de tramas reenviadas. Si el recuento de tramas transmitidas es igual al número de tramas reenviadas, la duración de tiempo aumenta y se vuelve a ejecutar la comprobación. Si el número de tramas reenviadas es menor al número de tramas transmitidas, la duración se reduce y se vuelve a ejecutar la comprobación. El valor de transmisión recíproca es el número de tramas que el dispositivo en comprobación (DUT) puede gestionar en el máximo periodo de tiempo sin perder ninguna trama. La comprobación realiza el número de intentos definido.

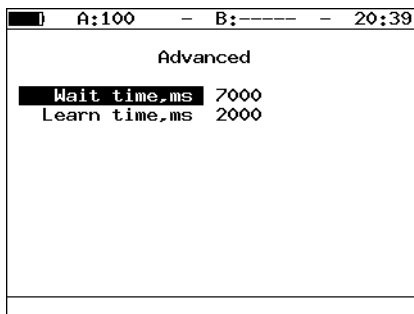
La comprobación de transmisión recíproca se realiza para cada tamaño de trama definido.



- **Enabled** (Activado): se puede activar [**Yes** (Sí)] o desactivar (**No**) el análisis de transmisión recíproca.
- **Trial qty** (Nº de intentos): indica el número de intentos de comprobación realizados para cada tamaño de trama especificado.
- **Trial, s** (Intento en s): indica el periodo de tiempo durante el cual se realiza la comprobación para cada uno de los tamaños de trama especificados. El rango aceptado va de 1 a 2.886 segundos.

Avanzado

Configure el menú avanzado como se explica a continuación.



- **Wait time, ms (Tiempo de espera en ms):** especifique el periodo entre el final de la generación de tráfico de comprobación y el final del intento.

Nota: según la metodología RFC 2544, el tiempo de espera es de 7.000 ms y el tiempo de aprendizaje es de 2.000 ms.

- **Learn time, ms (Tiempo de aprendizaje en ms):** especifique el periodo entre el envío de la trama de aprendizaje y el inicio del intento.

Nota: el usuario puede especificar valores arbitrarios de tiempo de espera dentro de un rango de 100 a 7.000 ms. El tiempo de aprendizaje debe estar dentro de un rango de 100 a 2.000 ms.

RFC 2544. Realización de análisis

Al realizar comprobaciones RFC 2544, se recopilan los resultados detallados por cada comprobación secundaria. Cuando se terminan o detienen las comprobaciones secundarias RFC 2544, se muestra el estado de éxito/fracaso de cada una de ellas. Los resultados de la comprobación se muestran en forma de tabla con el estado de éxito/fracaso, así como en forma de gráfico.

Caudal de tráfico – Resultados de comprobación

La tabla de resultados muestra el estado de los siguientes campos:

- Tamaño de la trama (bytes).
- Valor del caudal de tráfico (en porcentaje).
- Valor medido para el caudal de tráfico (seleccione la unidad de medida pulsando **F3** : Mb/s o fps).

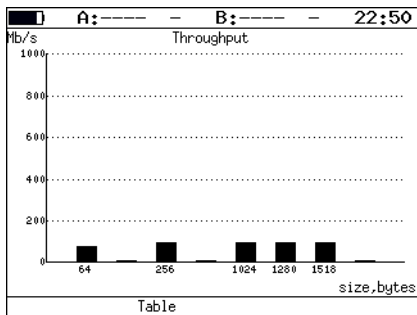
Frame	Throughput		Status
	%	Mb/s	
64	10.04	76.464	Passed
256	10.04	93.125	Passed
1024	10.05	98.550	Passed
1280	10.05	98.938	Passed
1518	10.05	99.227	Passed

Start Plot Frm/s Results

Configuración e inicio de una comprobación

RFC 2544. Realización de análisis

El gráfico muestra los valores de caudal de tráfico medidos (en Mb/s) para cada tamaño de trama especificado.



Configuración e inicio de una comprobación

RFC 2544. Realización de análisis

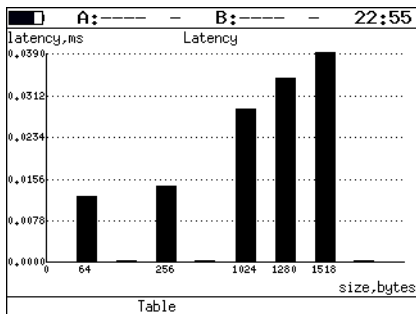
Latencia – Resultados de comprobación

La tabla muestra el valor medio de latencia (en ms) para cada uno de los tamaños de trama especificados y el correspondiente valor del caudal de tráfico (porcentaje) medido como resultado de la comprobación de caudal de tráfico.

Frame	Rate, %	Time, ms	Status
64	10.04	0.012	Passed
256	10.04	0.014	Passed
1024	10.05	0.029	Passed
1280	10.05	0.035	Passed
1518	10.05	0.039	Passed

Start Plot Results

El gráfico, para cada uno de los tamaños de trama, muestra con una barra vertical el valor medio de latencia (en ms).



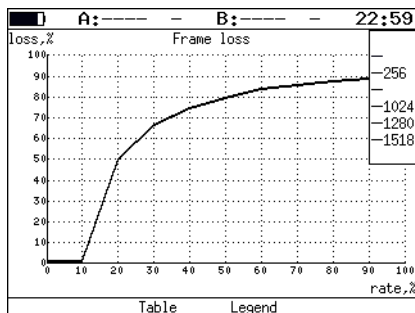
Pérdida de tramas – Resultados de comprobación

La tabla muestra el valor de pérdida de tramas (porcentaje) para cada uno de los tamaños de trama especificados (en bytes) y el valor de velocidad (porcentaje).

A:----- B:----- 23 02		
Frame loss		
Frm.	Rate,%	Loss,%
256	40	74.9916
256	30	66.6591
256	20	49.9812
256	10	0.0000
1024	100	89.9975
1024	90	88.8847
1024	80	87.4951
1024	70	85.7053

Start
Plot
Results

El gráfico muestra la relación entre la pérdida de tramas (porcentaje) y la velocidad (porcentaje) para cada uno de los tamaños de trama especificados.



Configuración e inicio de una comprobación

RFC 2544. Realización de análisis

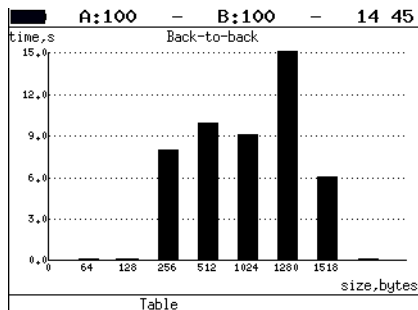
Transmisión recíproca – Resultados de comprobación

Para cada uno de los tamaños de trama especificados, la tabla muestra el periodo de tiempo durante el cual el equipo en comprobación soporta la carga máxima.

A:100 - B:100 - 14:42		
Frame	Back-to-back Time,s	
64	-----	Passed
128	-----	Passed
256	8.00	Passed
512	10.00	Passed
1024	9.00	Passed
1280	15.00	Passed
1518	6.00	Passed

Start Plot Results

El gráfico, para cada uno de los tamaños de trama especificados, muestra con una barra vertical el valor medido del periodo de tiempo durante el cual el equipo en comprobación ha soportado la carga máxima.

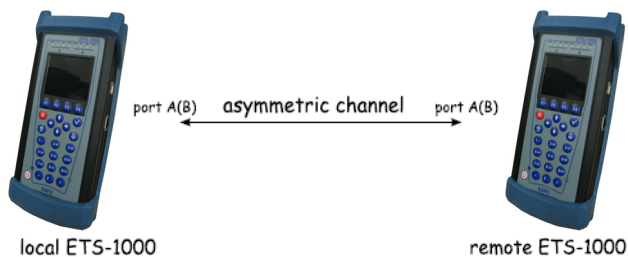


Comprobación asimétrica

La función de comprobación asimétrica se usa para comprobar la operabilidad del enlace de comunicación que tiene diferentes velocidades de transmisión y recepción.

Para la comprobación asimétrica, se deben utilizar dos unidades ETS-1000: una local y otra remota. En la unidad local se configuran los parámetros de comprobación. La unidad remota está en el otro extremo del canal asimétrico. La generación de tráfico de comprobación se puede realizar de dos maneras:

- **De la unidad local a remota:** en este caso, el puerto A (B) se configura como puerto de origen. El puerto remoto se selecciona como el de destino.
- **De la unidad remota a local:** en este caso, el puerto remoto se configura como puerto de origen. El puerto A (B) se selecciona como el de destino.

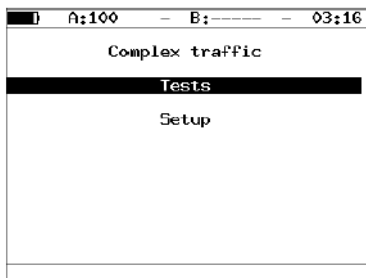


A continuación, se enumeran las comprobaciones para las que esta función está disponible:

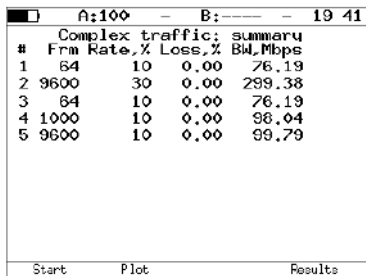
- RFC 2544: caudal de tráfico, pérdida de tramas, transmisión recíproca.
- BERT (L2, L3, L4).
- Tráfico complejo.

Tráfico complejo

La función de generación de tráfico complejo permite generar hasta 10 flujos de datos con diferentes configuraciones. Utilizando esta función puede emular varios tipos de velocidades y comprobar la precisión de la prioridad en el equipo en comprobación.



- **Tests** (Comprobaciones): cambia al menú de resumen del tráfico complejo (inicio de la comprobación, visualización de resultados).



A screenshot of a terminal window showing the 'Complex traffic: summary' table. The table has columns for '#', 'Frm', 'Rate', '% Loss', and 'Bw, Mbps'. The data is as follows:

#	Frm	Rate	% Loss	Bw, Mbps
1	64	10	0.00	76.19
2	9600	30	0.00	289.38
3	64	10	0.00	76.19
4	1000	10	0.00	88.04
5	9600	10	0.00	89.79

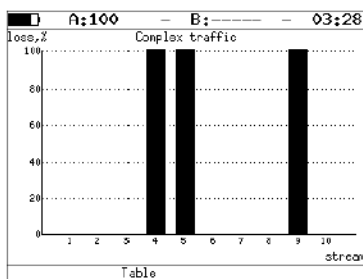
The terminal header shows 'A:100' and 'B:----' with a time of '19 41'. At the bottom of the window, there are three buttons: 'Start', 'Plot', and 'Results'.

- Para iniciar la comprobación, pulse el botón **F1** [Start (Inicio)].

Una vez terminada la comprobación, se mostrarán los siguientes parámetros:

- Tamaño de trama especificado (en bytes).
- Velocidad especificada (en %).
- Pérdida de tramas (en %).
- Ancho de banda (en Mb/s).

Para cambiar a la pantalla que contiene una representación gráfica de los resultados de comprobación, pulse el botón **F2** [Plot (Esquema)].



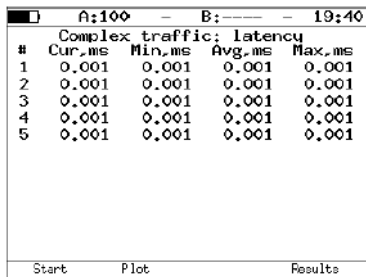
En el diagrama, una barra vertical muestra el valor de pérdida medido para cada flujo.

Para cambiar al menú **Results** (Resultados), pulse el botón **F4** [Results (Resultados)].

Configuración e inicio de una comprobación

Tráfico complejo

Para cambiar a la pantalla **Complex traffic: latency** (Tráfico complejo: latencia), pulse el botón .




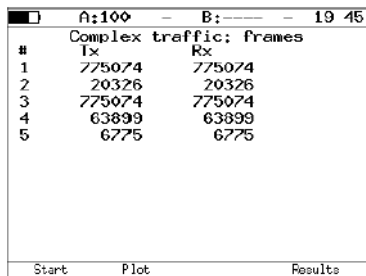
Complex traffic: latency				
#	Cur,ms	Min,ms	Avg,ms	Max,ms
1	0.001	0.001	0.001	0.001
2	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.001	0.001	0.001	0.001
4	0.001	0.001	0.001	0.001
5	0.001	0.001	0.001	0.001

Start Plot Results

Todos los valores de latencia para el tráfico complejo utilizan la siguiente notación:

- Curr, ms: valor actual de latencia (en ms).
- Min, ms: valor mínimo de latencia (en ms).
- Avg, ms: valor medio de latencia (en ms).
- Max, ms: valor máximo de latencia (en ms).

Para cambiar a la pantalla que contiene información acerca del número de tramas transmitidas y recibidas, pulse el botón .

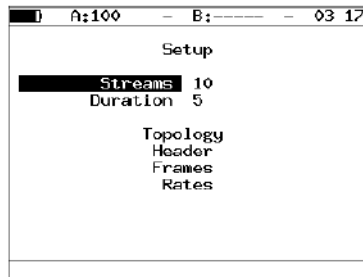


Complex traffic: frames		
#	Tx	Rx
1	775074	775074
2	20326	20326
3	775074	775074
4	63899	63899
5	6775	6775

Start Plot Results

Para cada uno de los flujos, la información acerca del número de tramas transmitidas (Tx) y recibidas (Rx) se muestra en la pantalla.

- **Setup** (Configuración): cambia al menú **Setup** (Configuración).

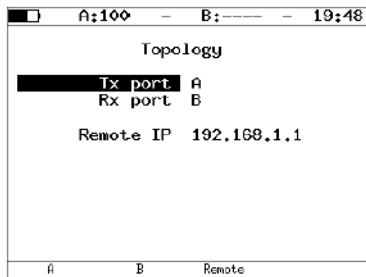


- **Streams** (Flujos): seleccione el número de flujos de datos. Las opciones van del **1** al **10**.
- **Duration** (Duración): configure el tiempo para la generación de flujos de datos. Las opciones van de **1** a **2.886** segundos.



Configuración e inicio de una comprobación

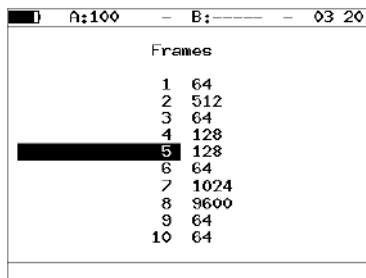
Tráfico complejo

- **Topology** (Topología): cambia al menú **Topology** (Topología).

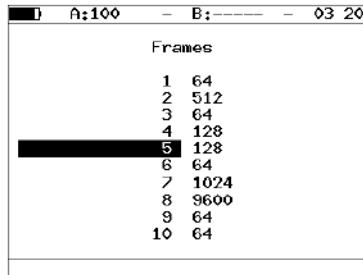


Utilice el menú **Topology** (Topología) para especificar los puertos receptores y transmisores. Se puede utilizar el mismo puerto tanto para transmitir datos como para recibirlos [por ejemplo, con la función Loopback (Bucle invertido)]. Si utiliza la función de comprobación asimétrica, debe seleccionar Remote (Remoto) como puerto receptor/transmisor.

- **Header** (Encabezado): cambia al menú **Header** (Encabezado).
Para seleccionar el número de flujos, pulse los botones  o .

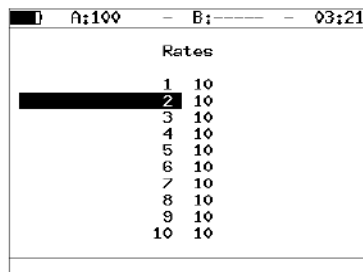


- **Frames** (Tramas): cambia al menú **Frames** (Tramas). El tamaño de trama para cada flujo va de **64** a **9.600** bytes.



Frame Size	Bytes
1	64
2	512
3	64
4	128
5	128
6	64
7	1024
8	9600
9	64
10	64

- **Rates** (Velocidades): cambia al menú **Rates** (Velocidades). El valor de velocidad de la trama se especifica en porcentajes (**F1**), en kb/s (**F2**) o en Mb/s (**F3**).



Rate	Value
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
6	10
7	10
8	10
9	10
10	10

Tráfico complejo – Configuración de MPLS

El tráfico de etiquetas para las comprobaciones de red se puede especificar en el menú **Label traffic** (Tráfico de etiquetas). Configure los siguientes parámetros en el menú **Label traffic** (Tráfico de etiquetas) tal y como se explica a continuación.

Pulse **Tests** (Comprobaciones) y seleccione **Complex traffic** (Tráfico complejo), **Setup** (Configuración), **Header** (Encabezado), **Advanced** (Avanzado) y **MPLS**.

```
A:100 - B:----- - 03 49
Label stack
Label 1 2
Label 2 20000
MPLS COS 0
TTL 128
Label 3 30000
MPLS COS 5
TTL 128
Label 4 00000
MPLS COS 0
TTL 128
Off 1 2 3
```

- **Labels** (Etiquetas): introduzca el número de etiquetas. Las opciones van de **1** a **3**.
- **Label** (Etiqueta): introduzca el valor de la etiqueta.
- **MPLS COS**: seleccione la clase de servicio (COS) para el datagrama.
- **TTL**: introduzca el valor de tiempo de vida (TTL) para el datagrama.

Bucle invertido

La función de bucle invertido es necesaria para la comprobación de redes conforme a RFC 2544, así como para otras tareas. Esta función permite realizar comprobaciones de red sin cambiar sus configuraciones. Las comprobaciones de red con la función de bucle invertido se pueden realizar en las siguientes capas OSI.

- En la capa física (L1) todo el tráfico entrante se retransmite hacia atrás sin cambios, las estadísticas se obtienen a partir del tráfico entrante.
- En la capa de enlace de datos (L2), todas las tramas entrantes se retransmiten hacia atrás con direcciones MAC de origen y destino intercambiadas o sin direcciones MAC intercambiadas. ETS-1000 es compatible con la sustitución de la dirección MAC de origen o destino por la dirección MAC definida por el usuario. Se obtienen estadísticas tanto del tráfico entrante como del saliente.

Nota: *para el bucle invertido en las capas L2 o L3, los paquetes con direcciones MAC de origen y destino idénticas, así como las unidades de datos del protocolo OAM (OAMPDU) y las solicitudes ARP no se retransmiten.*

Configuración e inicio de una comprobación

Bucle invertido

- En la capa de red (L3), todos los paquetes entrantes se retransmiten hacia atrás con direcciones IP de origen y destino intercambiadas. ETS-1000 es compatible con la sustitución de la dirección IP de origen o destino por la dirección IP definida por el usuario. Se obtienen estadísticas tanto del tráfico entrante como del saliente.

```

A:1000 LB2 B:1000 GEN 00 43
Loopback
Port A
Layer
Layer 2 setup
Layer 3 setup
OAM
Packets
Received 86709475
Send 86084107
Off 1 2 3
```

- **Port (Puerto):** seleccione el puerto (A o B) para activar la función de bucle invertido.
- **Type (Tipo):** seleccione la capa en la que se retransmitirá el tráfico.
 - Capa física
 - Capa de enlace de datos (MAC)
 - Capa de red (IP)
 - Capa de transporte (TCP/UDP)
- **OAM:** cambia al menú OAM.

Configuración del bucle invertido L2

```

A:100 - B:----- - 00:10
Loopback setup
Layer 2 setup
Swap MAC Off
Replace MAC Off
Source 00:21:CE:08:00:11
Destination 00:21:CE:08:00:12
Replace VLAN Off
ID 0
Priority 0
Off On
    
```

- **Swap MAC** (Intercambiar MAC): se puede activar (**On**) o desactivar (**Off**) la sustitución de las direcciones MAC de origen y destino en los paquetes entrantes.
- **Replace MAC** (Sustituir MAC): seleccione el modo de sustitución de direcciones MAC.
 - **Off** (Desactivado): la sustitución de la dirección MAC se desactiva.
 - **Source** (Origen): sustituye el valor de la dirección MAC de origen



Configuración e inicio de una comprobación

Bucle invertido

- **Destination** (Destino): sustituye el valor de dirección MAC de destino



- **Src+Dst**: sustituye los valores tanto de la dirección MAC de origen como de la dirección MAC de destino



- **Source** (Origen): especifique una dirección MAC que sustituirá a la dirección MAC de origen de una trama Ethernet.
- **Destination** (Destino): especifique una dirección MAC que sustituirá a la dirección MAC de destino de una trama Ethernet.
- **Replace VLAN** (Sustituir VLAN): seleccione el modo de sustitución de las etiquetas de VLAN.
 - **Off** (Desactivado): la sustitución de las etiquetas de VLAN se desactiva.
 - **ID**: sustituye los valores del ID de VLAN
 - **Priority** (Prioridad): sustituye los valores de prioridad de VLAN.
 - **ID+Pr**: sustituye los valores de ID y prioridad de VLAN.
- **ID**: especifique el valor que sustituirá el ID de VLAN de una trama Ethernet.
- **Priority** (Prioridad): especifique el valor que sustituirá la prioridad de VLAN de una trama Ethernet.

Configuración del bucle invertido L3

```
A:100 - B:----- - 00 11

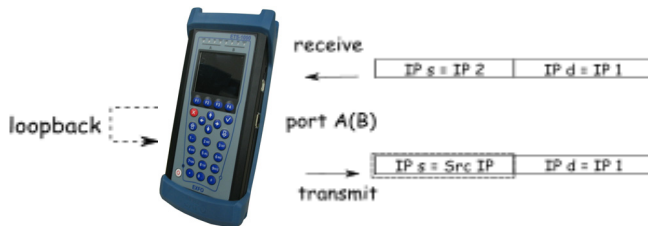
Loopback setup
Layer 3 setup

Replace IP Off
Source 0.0.0.0
Destination 0.0.0.0

Replace Off
ToS 0000
Precedence 0

Off Source Destination Src+Dst
```

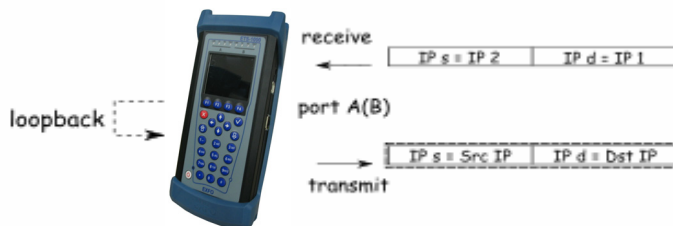
- **Replace IP** (Sustituir IP): seleccione el modo de sustitución de direcciones IP.
 - **Off** (Desactivado): la sustitución de la dirección IP se desactiva.
 - **Source** (Origen): sustituye la dirección IP de origen.



- **Destination** (Destino): sustituye la dirección IP de destino.



- **Src+Dst**: sustituye la dirección IP de origen y la dirección IP de destino.



Configuración e inicio de una comprobación

Bucle invertido

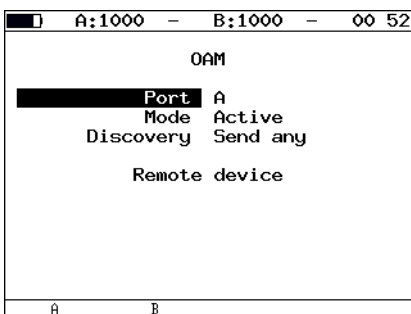
- **Source** (Origen): especifique una dirección IP que sustituirá a la dirección IP de origen de una trama Ethernet.
- **Destination** (Destino): especifique una dirección IP que sustituirá a la dirección IP de destino de una trama Ethernet.
- **Replace** (Sustituir): seleccione el modo de sustitución del ToS.
 - **Off** (Desactivado): la sustitución de los valores de tipo de servicio y precedencia se desactiva.
 - **ToS**: sustituye los valores de tipo de servicio.
 - **Precedence** (Precedencia): sustituye los valores de precedencia.
 - **ToS+Prec**: sustituye los valores de tipo de servicio y precedencia.
- **ToS**: especifique el valor que sustituirá el tipo de servicio de una trama Ethernet.
- **Precedence** (Precedencia): especifique el valor que sustituirá la precedencia de una trama Ethernet.

OAM

Resulta importante para los proveedores de servicios ofrecer un servicio de administración y mantenimiento de redes Ethernet de alta calidad. Para regular estas tareas, se elaboró la norma IEEE 802.3ah [8] [también conocido como Ethernet en la primera milla (EFM) OAM].

OAM (Operaciones, Administración y Mantenimiento) es un protocolo de supervisión del estado del enlace. El protocolo opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Para transmitir datos entre dos unidades Ethernet, se utilizan unidades de datos del protocolo OAM (OAMPDU). Ambas unidades deberán cumplir con la norma IEEE 802.3ah y estar conectadas directamente.

Una función importante del protocolo OAM es proporcionar el modo de bucle invertido para el extremo remoto.



- **Port (Puerto):** seleccione un valor de **Port (Puerto)** para la configuración de OAM.

Configuración e inicio de una comprobación

OAM

- **Mode** (Modo): seleccione **Mode** (Modo) para la configuración de OAM. Los estados de OAM disponibles son:
 - **Active** (Activo): en el modo activo, el puerto seleccionado puede enviar instrucciones para localizar la unidad remota, para activar el modo de bucle invertido en la unidad remota y responder a las instrucciones de OAM de Ethernet de la unidad remota.
 - **Passive** (Pasivo): en el modo pasivo, el puerto sólo puede responder a las instrucciones de OAM de Ethernet desde la unidad remota, pero no puede iniciar el modo de bucle invertido.
 - **Off** (Desactivado): OAM se desactiva.
- **Discovery** (Descubrimiento): seleccione el estado de la localización de la unidad remota. Los estados disponibles son:
 - **Fault** (Fallo)
 - **Send local** (Enviar local)
 - **Passive wait** (Espere)
 - **Send loc/rem** (Enviar local/remoto)
 - **Send loc/rem ok** (Envío de local/remoto correcto)
 - **Send any** (Enviar cualquiera)
- **Remote unit** (Unidad remota): pulse para cambiar a la pantalla de la unidad remota.

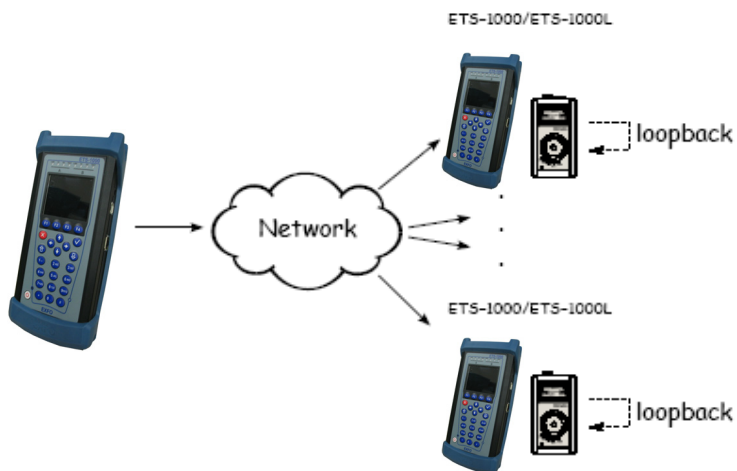
```
■ A:1000 - B:1000 - 00 49
Remote device
MAC address 00:21:CE:08:05:E1
Vendor OUI 0x00 0x21 0xCE
Mode Active
Unidirectional Not supported
Rem. loopback Supported
Link events Not supported
Var. retrieval Not supported
LB status Down
LB up
```

- **MAC address** (Dirección MAC): dirección MAC de una unidad remota.
- **Vendor OUI** (OUI de proveedor): identificador único de la organización para generar la dirección MAC
- **Mode** (Modo): estado OAM de la unidad remota.
- **Unidirectional** (Unidireccional): admite la conexión unidireccional.
- **Rem. loopback** (Bucle invertido remoto): admite el modo de bucle invertido para la unidad remota.
- **Link events** (Eventos de enlace): admite la notificación de errores de conexión.
- **Var. retrieval** (Recuperación de variables): admite la lectura de variables usadas para la estimación de la calidad del enlace de datos
- **LB status** (Estado de bucle invertido): estado del modo de bucle invertido en la unidad remota.

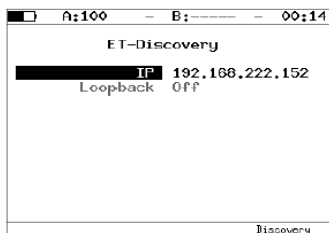
Para activar/desactivar el modo de bucle invertido en una unidad remota, pulse **F1**.

Descubrimiento de ET

La función de descubrimiento de tiempo transcurrido (ET) permite activar el modo de bucle invertido en la capa de enlace de datos, red o transporte en la unidad remota ETS-1000 o ETS-1000L.



De acuerdo con el diagrama de conexión, es posible activar el modo de bucle invertido en varias unidades ETS-1000 y/o ETS-1000L en serie. Las unidades pueden estar en la misma subred o en diferentes.



Para recibir datos sobre la unidad remota y activar el bucle invertido:

- Conecte la unidad a una red.
- En el campo IP, introduzca la dirección IP de la unidad remota.
- Pulse el botón **F4** [Discovery (Descubrimiento)].

Si el descubrimiento se realiza correctamente, la dirección IP, el nombre del host y la dirección MAC aparecerán en la misma pantalla. Se podrá acceder al elemento de menú **Loopback** (Bucle invertido) para la edición.

A continuación, se describen los botones de selección de nivel de bucle invertido:

- **F1** : desactiva el modo de bucle invertido.
- **F2** : activa el bucle invertido en la capa de enlace de datos.
- **F3** : activa el bucle invertido en la capa de red.
- **F4** : activa el bucle invertido en la capa de transporte.

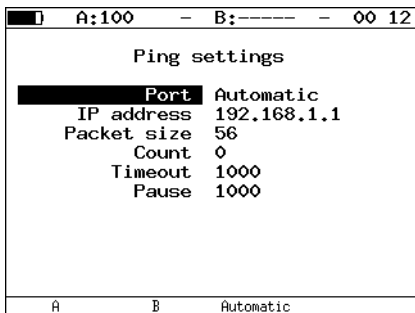
Nota: *para transmitir datos, el protocolo que se utiliza es el protocolo UDP. El número del puerto UDP del servidor es 0x8018. El número del puerto UDP cliente es 0x8019.*

Comprobación de TCP/IP

Todas las comprobaciones descritas en la sección actual son necesarias para la realización de comprobaciones a través de redes enrutables. Mediante estas comprobaciones, podrá detectar problemas de configuración de redes, consultar la disponibilidad del servidor, comprobar la operabilidad y calcular la carga del enlace de datos.

Ping

La comprobación de ping permite consultar la disponibilidad de la dirección especificada dentro o fuera de una subred. Esta función no está disponible en la configuración básica y deberá solicitarse por separado. La utilidad de ping envía solicitudes al host de red especificado y registra las respuestas entrantes. Este procedimiento está basado en los protocolos IP e ICMP de transmisión de datagramas, y permite comprobar la operabilidad y medir el nivel de carga de los enlaces de datos y las unidades intermedias.



- **Port (Puerto):** seleccione un puerto desde el que enviar solicitudes. Si Automatic (Automático) está configurado, el puerto se seleccionará automáticamente.
- **IP address (Dirección IP):** introduzca la dirección IP de un host de red para que se compruebe su disponibilidad.
- **Packet size (Tamaño de paquete):** introduzca el tamaño de la trama transmitida, en bytes.
- **Count (Recuento):** introduzca el número de paquetes que se van a enviar. El rango aceptado va de 0 a 9.999. Si se selecciona cero, la comprobación de ping se realizará hasta que se pulse el botón **F1** [Stop (Detener)].
- **Timeout (Tiempo de espera):** introduzca la duración del tiempo de espera para la respuesta a una solicitud de ping (ms).
- **Pause (Pausa):** introduzca la duración de la pausa entre dos solicitudes consecutivas (ms).

Ping Results (Resultados de ping)

A:----- B:----- 19:44		
Эхо-запрос (85.142.45.242)		
56 B	from 85.142.45.242: n=1	time=5315 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=2	time=5396 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=3	time=5370 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=4	time=5381 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=5	time=5415 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=6	time=5388 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=7	time=5470 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=8	time=5534 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=9	time=5506 ms
56 B	from 85.142.45.242: n=10	time=5612 ms
15 packets transmitted, 10 received, 5 packet loss		
min/avg/max: 5315/5438/5612 ms		
Старт	Статистика	Настройки

Configuración e inicio de una comprobación

Comprobación de TCP/IP

Ping Statistics (Estadísticas de ping)

```

A:----- B:----- 00 12
Ping statistic
      Trip time
minimum 209 ms
maximum 246 ms
average 235 ms

sent 10
received 10
lost 0 (0%)
DUPs. 0

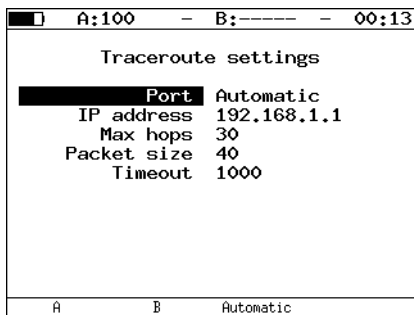
Start      Ping      Setup
```

Los datos estadísticos recopilados muestran información acerca de los siguientes parámetros:

- El tiempo mínimo, máximo y medio entre el envío de las solicitudes y la recepción de respuestas.
- El número de paquetes enviados, recibidos, perdidos y repetidos (con el mismo número secuencial).

Ruta de traza

La utilidad de ruta de traza se utiliza para determinar las rutas de transmisión de datos en redes TCP/IP. Esta función no está disponible en la configuración básica y se debe solicitar por separado. La utilidad envía una secuencia de datagramas a un host de red especificado y registra los datos acerca de todos los enrutadores intermedios que han enviado datagramas directos durante la transmisión. Por tanto, la utilidad de ruta de traza permite diagnosticar todo el equipo de red intermedio en una ruta de transmisión de datos.



```
A:100 - B:----- - 00:13

Traceroute settings

Port Automatic
IP address 192.168.1.1
Max hops 30
Packet size 40
Timeout 1000

A B Automatic
```

- **Port** (Puerto): seleccione un puerto desde el que enviar solicitudes. Si Automatic (Automático) está configurado, el puerto se seleccionará automáticamente.
- **IP address** (Dirección IP): introduzca la dirección IP del host en comprobación.
- **Max hops** (Máximo de saltos): introduzca el número máximo de enrutadores desde los que se pueden transmitir directamente los paquetes.
- **Packet size** (Tamaño de paquete): introduzca el tamaño de la trama en bytes.
- **Timeout** (Tiempo de espera): introduzca la duración del tiempo de espera para una respuesta.

Configuración e inicio de una comprobación

Comprobación de TCP/IP

Resultados de ruta de traza

Traceroute (209.85.171.100)			
Hop N°	IP address	time,ms	
13	209.85.248.81	99	
14	72.14.233.116	235	
15	216.239.43.113	167	
16	64.233.174.127	242	
17	72.14.233.116	237	
18	74.125.31.134	234	
19	64.233.174.125	245	
20	209.85.171.100	237	

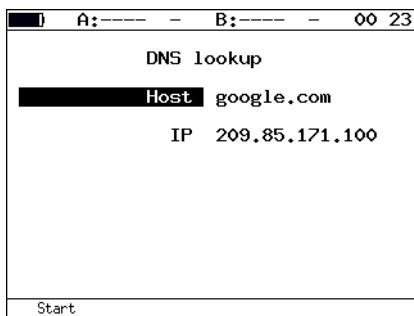
Start Setup

- **Hop N°** (N° de saltos): número de un nodo de transición.
- **IP address** (Dirección IP): dirección IP de un host de transición.
- **time, ms** (tiempo en ms): tiempo de espera de respuesta.

DNS (búsqueda de DNS)

DND (sistema de nombres de dominio): base de datos distribuida capaz de determinar la dirección IP de un host de red cuando se solicita con el nombre de dominio de host. La función búsqueda de DNS permite detectar errores en el funcionamiento de servidores NS. Esta función no está disponible en la configuración básica y se debe solicitar por separado.

La comprobación de búsqueda de DNS se realiza para un nombre de dominio especificado. Si la dirección IP solicitada no se puede recuperar, todos los bits de la dirección IP se establecen como nulos.



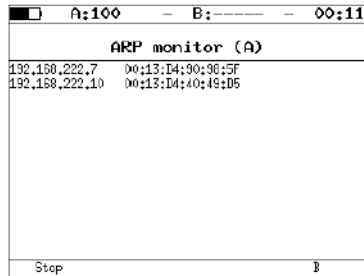
- **Host:** introduzca el nombre del host cuya dirección IP se debe determinar.
- **IP:** muestra la dirección IP del host.

Configuración e inicio de una comprobación

Comprobación de TCP/IP

Supervisión de ARP

La utilidad de supervisión de ARP permite observar las respuestas ARP transmitidas en la red y obtener las direcciones IP y MAC que contienen.



The screenshot shows a terminal window titled "ARP monitor (A)". The window has a title bar with "A:100", "B:-----", and "00:11". The main content is a table with two columns: IP address and MAC address. The table contains two entries:

IP Address	MAC Address
192.168.222.7	00:13:D4:90:96:5F
192.168.222.10	00:13:D4:40:49:D5

At the bottom of the window, there are two buttons: "Stop" and "B".

Si alguna de las entradas mostradas en la tabla no se actualiza transcurrido un minuto, se eliminará de la tabla.

- Para seleccionar el puerto, pulse el botón **F4**.

Cliente TCP

La opción de cliente TCP permite comprobar si el servidor que se está probando responde a las solicitudes HTTP. Esta función no está disponible en la configuración básica y se debe solicitar por separado. El contenido del recurso especificado se puede recuperar utilizando el método HTTPGET.

```
■ | A:---- - B:---- - 19:04
TCP client
Setup
Host EXFO.com
Port 80
HTTP
File /index.html
```

- **Host:** introduzca el nombre de dominio o la dirección IP de un host.
- **Port (Puerto):** introduzca el número del puerto receptor.
- **File (Archivo):** introduzca el nombre de un archivo con contenido que se mostrará en la ventana de resultados si la solicitud se realiza con éxito.

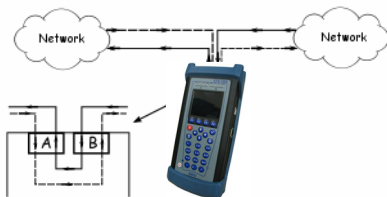
```
□ | A:---- - B:---- - 22:19
TCP client
connecting to
twiki.ddg (192.168.222.100:80)
connected
Close HTTPGET Setup
```

Configuración e inicio de una comprobación

Modo directo de paso

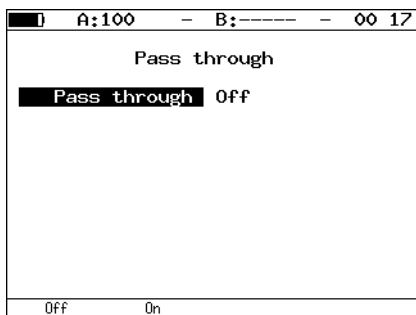
Modo directo de paso

En el modo directo de paso, el comprobador se une a la línea entre dos unidades en comprobación. Todo el tráfico entrante en el puerto A (B) se retransmite al puerto B (A). A continuación, se muestra un ejemplo de la conexión.



Durante la retransmisión del tráfico de un puerto a otro, el comprobador obtiene datos estadísticos acerca del tráfico transmitido. Los resultados estadísticos se muestran en el menú **Statistics** (Estadísticas).

Al hacer el recuento de los datos estadísticos, no se tienen en cuenta los paquetes dañados.



Diagnóstico de cables

ETS-1000 permite realizar diagnósticos del cable de par cruzado midiendo las características del funcionamiento básico y analizando su estado y tipo.

Para realizar la comprobación, es necesario ejecutar las siguientes acciones:

- Cambiar a la pantalla **Cable test** (Comprobación de cable).
- Conectar el cable al **ETS-1000** mediante el conector RJ-45.
- Pulsando los botones **F2** (A) y **F3** (B), seleccione el puerto al que está conectado el cable.
- Pulse el botón **F1** [Start (Inicio)].

Para determinar el tipo de cable, es necesario ejecutar las siguientes acciones:

- Cambiar a la pantalla **Cable test** (Comprobación de cable).
- Conectar un extremo del cable al puerto A (B) del ETS-1000 y el otro al puerto B (A).
- Pulsando los botones **F2** (A) y **F3** (B), seleccione el puerto uno al que está conectado el extremo del cable.

Configuración e inicio de una comprobación

Diagnóstico de cables

- Compare los resultados de comprobación mostrados en el elemento del menú Crossover (Cruce) para el puerto A y el puerto B con los valores que se muestran en la siguiente tabla.

	A:----	B:----		00:33
Cable test (A)				
Pair	1-2	3-6	4-5	7-8
Status	open	open	open	open
Att.,dB	-2.7	-2.7	-1.9	-1.9
Dist.,m	17	17	17	17
Polarity	-----	-----	-----	-----
Crossover	-----	-----	-----	-----
Start	A	B		

- **Status** (Estado): muestra el estado actual del cable.

Los posibles estados del módulo remoto son los siguientes:

Estado	Descripción
test (comprobación)	se está ejecutando la comprobación
norm (normal)	estado normal
open (abierto)	falta de continuidad entre los pines en cada extremo del cable de par cruzado
short (cortocircuito)	dos o más conductores han sufrido un cortocircuito entre sí
fail (fallo)	la comprobación ha fallado
5	Voz
6	Control entre redes
7	Control de red

- **Att., dB:** indica el valor de atenuación de la señal.
- **Dist.,m:** indica la distancia al error.
- **Polarity (Polaridad):** indica la polaridad de los pares cruzados.

Los posibles estados de la polaridad de los pares cruzados son los siguientes:

Estado	Descripción
< + >	polaridad positiva (estado normal)
< - >	polaridad negativa (dos conductores de un par cruzado están conectados con polaridad inversa)

- **Crossover (Cruce):** indica la interconexión de pares cruzados (MDI/MDI-X). Estos valores permiten definir el tipo de cable.

En la siguiente tabla, se puede especificar la velocidad (en Mb/s) del puerto A y el puerto B en el menú **Interface setup** (Configuración de interfaz).

Configuración e inicio de una comprobación

Diagnóstico de cables

Velocidad, Mb/s	Par	Valor en el elemento de menú Crossover (Cruce) para el puerto A	Valor en el elemento de menú Crossover (Cruce) para el puerto B	Tipo de cable
10/100	1-2	MDI	MDI	cruzado
	3-6			
	4-5			
	7-8			
	1-2	MDI-X	MDI-X	cruzado
	3-6	MDI-X	MDI-X	
	4-5	—	—	
	7-8	—	—	
	1-2	MDI-X	MDI	no cruzado
	3-6	MDI-X	MDI	
	4-5	—	—	
	7-8	—	—	
	1-2	MDI	MDI-X	no cruzado
	3-6	MDI	MDI-X	
	4-5	—	—	
	7-8	—	—	

Configuración e inicio de una comprobación

Diagnóstico de cables

Velocidad, Mb/s	Par	Valor en el elemento de menú Crossover (Cruce) para el puerto A	Valor en el elemento de menú Crossover (Cruce) para el puerto B	Tipo de cable
1000	1-2	MDI	MDI	cruzado
	3-6	MDI	MDI	
	4-5	MDI	MDI	
	7-8	MDI	MDI	
	1-2	MDI-X	MDI-X	cruzado
	3-6	MDI-X	MDI-X	
	4-5	MDI-X	MDI-X	
	7-8	MDI-X	MDI-X	
	1-2	MDI-X	MDI	no cruzado
	3-6	MDI-X	MDI	
	4-5	MDI-X	MDI	
	7-8	MDI-X	MDI	
	1-2	MDI	MDI-X	no cruzado
	3-6	MDI	MDI-X	
	4-5	MDI	MDI-X	
	7-8	MDI	MDI-X	

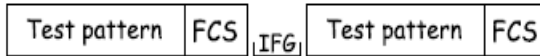
BERT

La comprobación BERT (comprobación de tasa de errores de bit) permite medir la tasa de errores de bit, la proporción de bits con errores en relación con el número total de bits transmitidos. Para realizar la comprobación, se encapsula un patrón binario específico (conocido tanto por el origen como por el destino) en una trama Ethernet que va a ser transmitida.

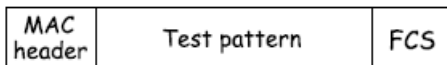
En el destino, el patrón enviado se compara con el del origen y se cuenta la tasa de errores de bit. Para conectarse a la red TDM, el conversor de la interfaz se utiliza para convertir el tráfico de paquetes de red (Ethernet) en formato de tráfico TDM.

La comprobación se puede realizar en las cuatro capas del modelo OSI.

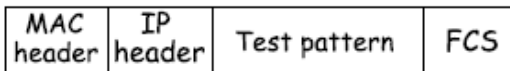
- En **Physical layer** (Capa física) (nivel 1), los datos de comprobación se envían poco a poco con la separación entre tramas especificada (IFG). En este caso, la comprobación se realiza del puerto A (B) al puerto B (A) o usando la función de bucle invertido.



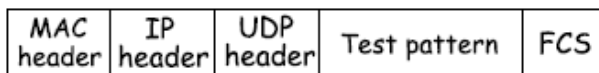
- En la capa **Data Link Layer** (Capa de enlace de datos) (nivel 2), todos los datos se encapsulan en una trama Ethernet, permitiendo transmitir paquetes de comprobación a través de una red con el equipo de la segunda capa del OSI (por ejemplo, conmutador de red).



- En la capa **Network Layer** (Capa de red) (nivel 3), todos los datos se encapsulan en un paquete IP y en la trama Ethernet, lo que permite transmitir paquetes de comprobación a través de una red con el equipo de la segunda y tercera capa del OSI (por ejemplo, conmutador de red, enrutador de red).



- En la capa **Transport layer** (Capa de transporte) (nivel 4), los datos de comprobación se encapsulan en un encabezado UDP, en un encabezado IP y en una trama Ethernet, lo que permite transmitir el patrón de comprobación mediante los protocolos de transporte.



A:100 BER B:100 BER 05:23			
BERT			
ET	00:01:11	RT	00:58:49
BITs	3.514e+09		
EBITs	0.000e+00	BER	0.000e+00
LSS	0	%LSS	0.000
LOS	0	%LOS	0.000
Setup			
Stop			

Configuración e inicio de una comprobación

BERT

ET	Tiempo transcurrido desde el inicio de la comprobación.
RT	Tiempo restante hasta el fin de la comprobación.
BITs	Número de bits recibidos.
EBITs	Número de bits con errores.
BER	Proporción del valor de EBITs en relación con el valor de BITs
LSS	Duración de la pérdida de sincronización.
%LSS	Proporción de la duración de LSS en relación con el tiempo transcurrido (ET) en porcentaje.
LOS	Duración de la pérdida de señal.
%LOS	Proporción de la duración de LOS en relación con el tiempo transcurrido (ET) en porcentaje.
Configuración	Cambia al menú BERT Setup (Configuración de BERT).

Para cambiar al menú **Results** (Resultados), pulse el botón **F4** [Results (Resultados)].

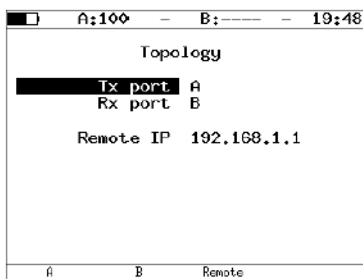
```

  A:100 - B:----- - 00 18
      BERT
      Setup
      Level 1
      Pattern User
      User AABBCDD
      Frame 64
      Rate (Kbps) 65
      Duration 01:00:00

      Topology
      Header

User CRTP 2e11-1 >>
```

- **Level** (Nivel): seleccione la capa del modelo OSI en la que realizar la comprobación:
 - Capa física (nivel 1)
 - Capa de enlace de datos (nivel 2)
 - Capa de red (nivel 3)
 - Capa de transporte (nivel 4)
- **Pattern** (Patrón): permite seleccionar el patrón de comprobación estándar o el definido por el usuario.
- **User** (Usuario): especifique el patrón definido por el usuario.
- **Frame** (Trama): especifique el tamaño de la trama (en bytes).
- **Rate** (Tasa): especifique la tasa necesaria [en % (**F1**), en kb/s (**F2**) o en Mb/s (**F3**)].
- **Test duration** (Duración de la comprobación): especifique la duración de la comprobación.
- **Test topology** (Topología de comprobación): cambia al menú **Topology** (Topología).

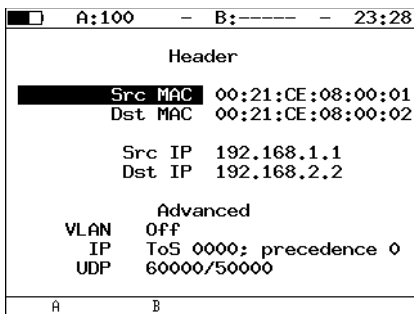


Configuración e inicio de una comprobación

BERT

Utilice el menú **Topology** (Topología) para especificar los puertos receptores y transmisores. Se puede utilizar el mismo puerto para transmitir y recibir datos (por ejemplo, con la función de bucle invertido). Si utiliza la función de comprobación asimétrica, debe seleccionar Remote (Remoto) como puerto receptor/transmisor.

- Header (Encabezado): cambia al menú **Header** (Encabezado).



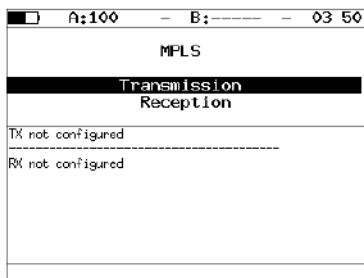
Todos los patrones de comprobación utilizados para las mediciones cumplen con la norma ITU-T O.150.

Tipo de patrón	Uso (recomendado)
2e9-1	Mediciones de error en circuitos de datos a velocidades de bits de hasta 14.400 bit/s.
2e11-1	Mediciones de error y de fluctuación a velocidades de bits de 64 kb/s y $64 \times N$ kb/s, donde N es un número entero.
2e15-1	Mediciones de error y de fluctuación a velocidades de bits de 1.544, 2.048, 6.312, 8.448, 32.064 y 44.736 kb/s.
2e20-1	Mediciones de error en circuitos de datos a velocidades de bits de hasta 72 kb/s.
2e23-1	Mediciones de error y de fluctuación a velocidades de bits de 34.368 y 139.264 kb/s.
2e29-1	Detección de errores [para los enlaces de datos de más alta velocidad (velocidad de transmisión por encima de los 139.264 kb/s)].
2e31-1	

Configuración de MPLS de BERT

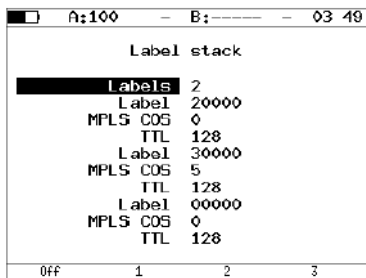
El apilamiento de etiquetas para las comprobaciones de red y las reglas de recepción se puede especificar en el menú **MPLS**. Configure los siguientes parámetros en el menú **MPLS** tal y como se explica a continuación.

Pulse **Tests** (Comprobaciones) y seleccione **BERT, Setup** (Configuración), **Header** (Encabezado), **Advanced** (Avanzado) y **MPLS**.

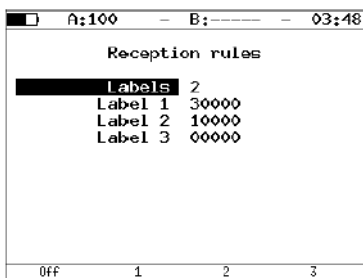


- **Transmission** (Transmisión): cambia al menú **Label stack** (Apilamiento de etiquetas).
- **Reception** (Recepción): cambia al menú **Reception rules** (Reglas de recepción).

Los valores especificados en los menús Label stack (Apilamiento de etiquetas) y Reception rules (Reglas de recepción) también se muestran en la pantalla.



- **Labels** (Etiquetas): introduzca el número de etiquetas. Las opciones van del 1 a 3.
- **Label** (Etiqueta): introduzca el valor de **Label** (Etiqueta).
- **MPLS COS**: seleccione la clase de servicio (**COS**) para el datagrama.
- **TTL**: introduzca el valor de tiempo de vida (**TTL**) para el datagrama.

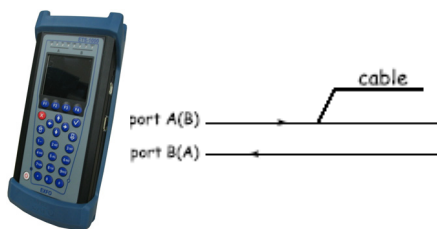


- **Labels** (Etiquetas): introduzca el número de etiquetas. Las opciones van del 1 a 3.
- **Label 1, Label 2, Label 3** (Etiqueta 1, Etiqueta 2, Etiqueta 3): introduzca el valor de **Label** (Etiqueta).

Esquemas de conexión

Las unidades del analizador ETS-1000 se pueden conectar mediante diferentes esquemas de conexión, tal y como se describe en este capítulo. Los esquemas de conexión para la comprobación en la capa física y las comprobaciones en las capas de enlace de datos/de red se explican a continuación:

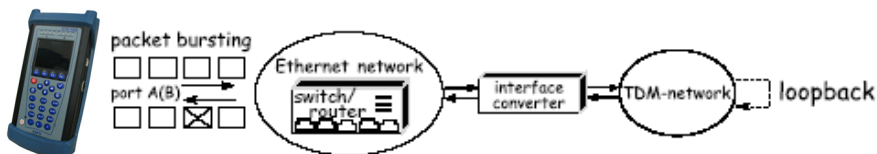
La comprobación en la capa física (esquema 1) se muestra a continuación:



La comprobación en la capa física (esquema 2) se muestra a continuación:

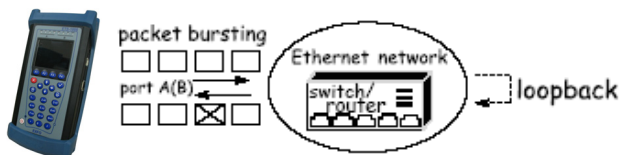


La comprobación en la capa de enlace de datos/de red (esquema 1) se muestra a continuación:



⊗ - packet that contains error in the test pattern

La comprobación en la capa de enlace de datos/de red (esquema 2) se muestra a continuación:

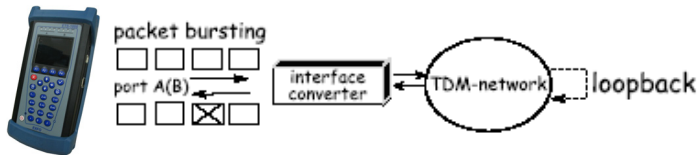


⊗ - packet that contains error in the test pattern

Configuración e inicio de una comprobación

BERT

La comprobación en la capa de enlace de datos/de red (esquema 3) se muestra a continuación:



⊗ – packet that contains error in the test pattern

Fluctuación de paquetes

Otra tarea importante para la comprobación de redes de Ethernet son las mediciones de la fluctuación de paquetes. De acuerdo con la metodología RFC 4689, la fluctuación de paquetes es el valor absoluto de la diferencia de retardos en el reenvío de dos paquetes consecutivos recibidos que pertenezcan al mismo flujo. Este parámetro se utiliza para calcular la capacidad de transmisión del tráfico sensible a la latencia, como los datos de vídeo o de voz.

La medición de la fluctuación de paquetes es una función opcional.

```

A:----- B:----- GEN 23 56
Packet jitter
Summary
ET      00:01:00 RT      00:00:00
PKTs   9.166e+06
OOOPs  3.128e+04 %OOOPs  0.341
INOPs  9.135e+06 %INOPs  99.659
      < 100 ms %PKTs  100.000
      >= 100 ms %PKTs  0.000
      Setup
Start Distribution
    
```

- **ET:** indica el tiempo transcurrido desde el inicio de la comprobación.
- **RT:** indica el tiempo restante hasta el fin de la comprobación.
- **PKTs:** indica el resumen del número de paquetes recibidos.
- **OOOPs:** indica el número de paquetes recibidos fuera de servicio.
- **%OOOPs:** indica la cantidad de paquetes recibidos fuera de servicio (porcentaje de PKTs).
- **INOPs:** indica el número de paquetes recibidos en el mismo orden en el que fueron transmitidos.
- **%INOPs:** indica la cantidad de paquetes recibidos en el mismo orden en el que fueron transmitidos (porcentaje de PKTs).

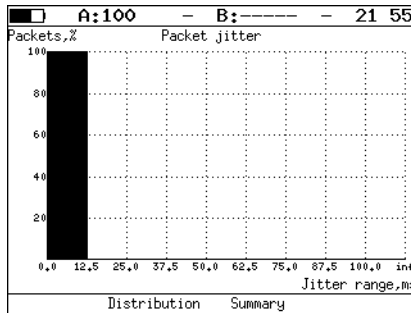
Configuración e inicio de una comprobación

Fluctuación de paquetes

- **< ms%PKTs:** indica el número de paquetes (porcentaje de PKTs) cuyo valor de fluctuación es menor que el umbral especificado.
- **>= ms%PKTs:** indica el número de paquetes (porcentaje de PKTs) cuyo valor de fluctuación es mayor o igual al umbral especificado.
- **Setup** (Configuración): cambia al menú **Setup** (Configuración).

Cuando se inicia la medición, todos los parámetros del menú dejan de estar disponibles para su edición.

Para cambiar a la pantalla **Packet jitter Plot** (Esquema de fluctuación de paquetes), pulse el botón **F1** [Plot (Esquema)].



Para cambiar a la pantalla **Packet jitter Distribution** (Distribución de fluctuación de paquetes), pulse el botón **F2** [Distribution (Distribución)].

Jitter range,ms	Packets,%
(0,000... 12,500)	100,000
(12,500... 25,000)	0,000
(25,000... 37,500)	0,000
(37,500... 50,000)	0,000
(50,000... 62,500)	0,000
(62,500... 75,000)	0,000
(75,000... 87,500)	0,000
(87,500... 100,000)	0,000
(100,000...)	0,000

En la pantalla se muestran dos columnas. En la primera, se muestran los intervalos y en la segunda se muestra la cantidad de paquetes (porcentaje) que se incluyen dentro del intervalo correspondiente.

El límite superior de un intervalo se puede especificar en el menú **Packet jitter - Setup** (Fluctuación de paquetes - Configuración). El intervalo entre el valor nulo y el valor del umbral se divide entre el número de subintervalos. Como resultado de la comprobación, el porcentaje de paquetes con fluctuación dentro de los límites del subintervalo correspondiente se muestra en la columna derecha.

Para cambiar al menú **Results** (Resultados), pulse el botón **F4** [Results (Resultados)].



- **Rx port** (Puerto Rx): seleccione un puerto en el que medir la fluctuación.
- **Threshold, ms** (Umbral en ms): introduzca el valor del umbral de fluctuación.
- **Duration** (Duración): especifique la duración de las mediciones de fluctuación.
- **Test traffic:** (Tráfico de comprobación): cambia al menú **Test traffic** (Tráfico de comprobación).

Tráfico de comprobación

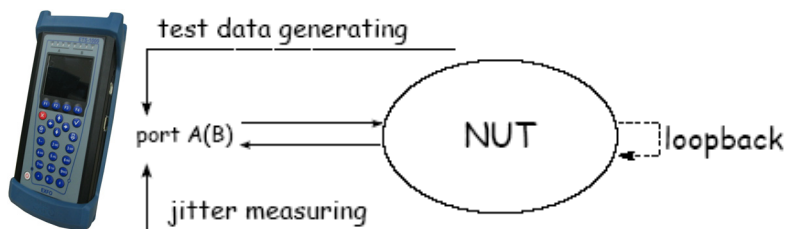
La función de generación de tráfico de comprobación se utilizará en las mediciones de fluctuación de paquetes.

El analizador admite la generación de flujo de datos de comprobación en las siguientes dos maneras:

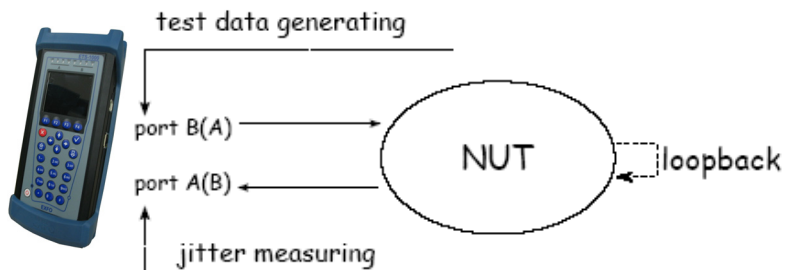
- se genera el tráfico de comprobación y, a continuación, se mide la fluctuación en el mismo puerto.
- se genera el tráfico de comprobación en un puerto y, a continuación, la fluctuación se mide en otro puerto. En este caso, el puerto de destino podría ser un puerto en una unidad remota.

Cuando se haya iniciado la generación de tráfico de comprobación, ya no se podrá acceder a ninguno de los parámetros del menú para editarlos.

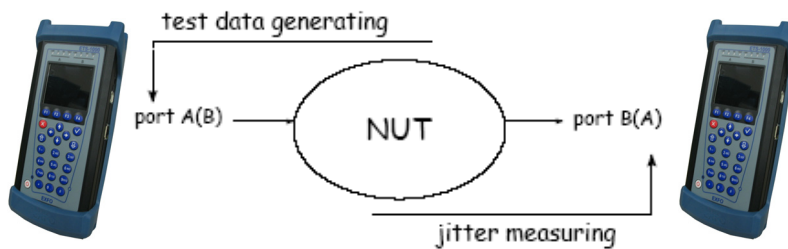
Las mediciones de fluctuación (esquema 1) se muestra a continuación:



Las mediciones de fluctuación (esquema 2) se muestra a continuación:



Las mediciones de fluctuación (esquema 3) se muestra a continuación:



Configuración e inicio de una comprobación

Tráfico de comprobación

A continuación se muestra el menú Test traffic (Tráfico de comprobación):

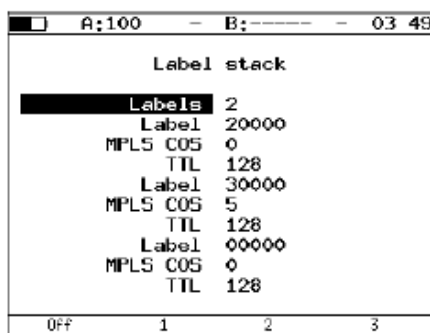
```
A:1000 GEN B:1000 - 19:54
Test traffic
Send On
Tx port A
Frame 64
Duration 00:01:00
Rate 100 %
Header
ET 00:00:23 RT 00:00:37
Off On
```

- **Send:** (Enviar) se puede activar o desactivar la generación de tráfico de comprobación.
- **Tx port:** (Puerto Tx): seleccione el puerto en el que desee generar el tráfico.
- **Frame** (Trama): introduzca el tamaño de trama. El rango de valores es de 64 a 9.600 bytes.
- **Duration** (Duración): indica la duración de la generación de tráfico de comprobación.
- **Rate** (Velocidad): introduzca la velocidad en porcentaje, en kb/s o en Mb/s. El rango aceptado es de **00:00:01** a **23:59:59**.
- **Header** (Encabezado): cambia al menú **Header** (Encabezado).
- **ET:** indica el tiempo transcurrido desde el inicio de la generación de tráfico.
- **RT:** indica el tiempo restante hasta el fin de la generación de tráfico.

Tráfico de comprobación – Configuración de MPLS





El apilamiento de etiquetas y las reglas de recepción se pueden especificar en el menú **Label stack** (Apilamiento de etiquetas). Configure los siguientes parámetros en el menú **Label Stack** (Apilamiento de etiquetas) tal y como se explica a continuación.

Pulse **Tests** (Comprobaciones), seleccione **Test traffic** (Tráfico de comprobación), **Header** (Encabezado), **Advanced** (Avanzado) y **MPLS**.





- **Labels** (Etiquetas): introduzca el número de etiquetas. Las opciones van del 1 a 3.
- **Label** (Etiqueta): introduzca el valor de la etiqueta.
- **MPLS COS**: seleccione la clase de servicio (COS) para el datagrama.
- **TTL**: introduzca el valor de tiempo de vida (TTL) para el datagrama.

Estadísticas

Para navegar entre las pantallas, utilice los botones  /  y  / .

► Teclas de función

 [Reset (Restablecimiento)]: indica el restablecimiento de las estadísticas.

En todas las pantallas excepto en la pantalla **Aggregated statistics** (Estadísticas agregadas), pulse el botón  para seleccionar un puerto.

Estadísticas agregadas para los puertos A y B

A:100 LAT B:100 LAT 05 13			
Aggregated statistics			
	Port A	Port B	
Rx frames	59983210	350061378	
Tx frames	350636100	81115532	
Rx bytes	1393900952	1047110801	
Tx bytes	1185033376	1506131600	

Reset

- **Rx frames** (Tramas Rx): indica el número de tramas recibidas.
- **Tx frames** (Tramas Tx): indica el número de tramas transmitidas.
- **Rx bytes** (Bytes de Rx): indica el número de bytes recibidos.
- **Tx bytes** (Bytes de Tx): indica el número de bytes transmitidos.
- **Rx Kb/s**: indica que este campo muestra el número de kilobits por segundo recibidos en el puerto.

Stats by Frame Types (Estadísticas por tipos de trama)

```

A:100 - B:----- - 00:34
Stats by frame type (A)
type      Rx      Tx
Broadcast 691     17
Multicast  0       0
Unicast   150586271 35243910
Pause     0       0
Reset    <<    >>    B
```

- **Broadcast** (Difusión): indica el número de tramas de difusión.
- **Multicast** (Multidifusión): indica el número de tramas de multidifusión.
- **Unicast** (Unidifusión): indica el número de tramas de unidifusión.
- **Pause** (Pausa): indica el número de tramas de unidifusión.
- **Rx**: indica el número de tramas recibidas.
- **Tx**: indica el número de tramas transmitidas.

Stats by Layer (Estadísticas por capa)

layer	Rx	Tx
2	150587130	35244098
3	58238781	35244038

- **layer 2** (capa 2): indica el número de tramas recibidas (Rx) y transmitidas (Tx) en la capa de enlace de datos.
- **layer 3** (capa 3): indica el número de tramas recibidas (Rx) y transmitidas (Tx) en la capa de red.

Stats by Frame Errors (Estadísticas por errores de trama)



A:100 - B:----- - 00 36	
Stats by frame errors (A)	
	Rx
CRC	12
Runt	6
Jabber	0
Reset	<< >> B

- **CRC:** indica el número de tramas con error FCS.
- **Runt (Enano):** indica el número de paquetes de menos de 64 bytes con error FCS.
- **Jabber (Farfuleo):** indica el número de paquetes de más de 1.518 bytes con error FCS.

8 Almacenamiento de los resultados de comprobación

En los modos de comprobación RFC 2544, BERT y de fluctuación de paquetes, el analizador ETS-1000 permite ver información sobre los resultados de mediciones guardados anteriormente (**F2**), guardar ajustes y resultados de comprobación (**F3**) y cargar configuraciones y resultados de comprobación guardados anteriormente (**F4**). Para realizar cualquiera de estas operaciones, en el modo de comprobación RFC 2544, pulse el botón **F4** [Data (Datos)] para cambiar al menú correspondiente.

Para guardar los datos:

1. Seleccione el número con el que desea guardar la entrada.
2. Pulse .
3. Introduzca un nombre para la entrada que desea guardar.
4. Pulse .
5. Pulse **F3** [Save (Guardar)].

Para cargar resultados y ajustes de comprobación guardados anteriormente:

1. Seleccione el número de una entrada.
2. Pulse **F4** [Load (Cargar)].

9 **Control remoto**

El analizador ETS-1000 permite conectarse a un ordenador personal (PC) mediante interfaz USB 1.1/2.0 o mediante un puerto LAN.

Para conectar el analizador a un PC mediante interfaz USB, tiene que instalar primero el controlador del puerto COM virtual.

Nota: *tenga en cuenta que la instalación del controlador es necesaria para la correcta inicialización del analizador ETS-1000 en su sistema.*

Descargue la última versión del controlador del VCP (puerto COM virtual) desde el sitio oficial de la empresa FTDI Chip (<http://www.ftdichip.com>) y extraiga el archivo en la carpeta que desee.

Consulte la página <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> para obtener más información sobre los archivos de distribución para los diferentes sistemas operativos.

Gestión en el modo de terminal

Se puede interactuar con el analizador mediante HyperTerminal, la utilidad estándar de Microsoft Windows 95/98/XP/2000/2003.

Para actualizar el microcódigo de ETS-1000, la utilidad del terminal debe incluir la transmisión de archivos a través del protocolo Xmodem.

Configuración de conexión en el modo de terminal

1. Asegúrese de que la unidad está encendida.
2. Conecte ETS-1000 a un puerto USB mediante el cable USB del kit.
3. Si usa la utilidad HyperTerminal, realice los siguientes pasos:
 - 3a. Cree una nueva conexión (menú **Archivo** > **Nueva conexión**).
 - 3b. En el cuadro de diálogo **Nombre**, introduzca un nombre descriptivo y en el cuadro **Icono** seleccione un icono para la conexión. Haga clic en **Aceptar**.
 - 3c. En el cuadro de diálogo **Conectar a**, elija el puerto COM del PC al que ETS-1000 está conectado. Haga clic en **Aceptar**.
 - 3d. Ajuste las siguientes propiedades del puerto COM:
 - Bits por segundo: 57.600
 - Bits de datos: 8
 - Paridad: Ninguna
 - Bits de parada: 1
 - Control de flujo: ninguno
 - 3e. Haga clic en **Aceptar** y la utilidad HyperTerminal intentará conectarse a ETS-1000. Para comprobar la conexión, escriba la instrucción AT; la unidad debería responder con **OK** (Correcta).

Una vez establecida correctamente la conexión, el usuario puede gestionar el analizador mediante las instrucciones que se describen en Instrucciones de control remoto *en la página 145*.

Actualización del software del analizador



IMPORTANTE

Si se realizan acciones erróneas durante la actualización del software, se podrían originar anomalías de funcionamiento en partes de la unidad, las cuales sólo se pueden reparar en el centro de asistencia.

Las últimas versiones del software de ETS-1000 están disponibles para su descarga. Las versiones actuales del software también aparecen en el menú de información [ETS-1000 **Settings** > **Information** (Configuración > Información)].

El orden de los procedimientos de actualización del microcódigo de FPGA y del programa MCU no tiene relevancia. Además, sólo puede actualizarse uno de ellos si no hay ninguna versión nueva para el otro.

Para actualizar el FPGA:

1. Conecte ETS-1000 al PC a través de USB (consulte Configuración de conexión en el modo de terminal *en la página 122*). Compruebe la conexión mediante la instrucción AT.
2. Introduzca la instrucción ATR. Seleccione FPGA de sistema o FPGA de expansión. En Transferir, seleccione el menú **Archivo** de la utilidad HyperTerminal, especifique la ruta para un archivo de microcódigo de FPGA (con extensión .bin) en la ventana **Nombre de archivo** y seleccione Xmodem en la ventana **Protocolo**. Haga clic en **Enviar**. La duración estimada del procedimiento de actualización es de 1 minuto para el FPGA de sistema y de 4 minutos para el FPGA de expansión. Si los datos mostrados anteriormente en la pantalla aparecen restaurados, la actualización se habrá completado correctamente.

Control remoto

Gestión en el modo de terminal

Para actualizar el programa MCU:

- 1.** Conecte ETS-1000 al PC a través de USB (consulte Configuración de conexión en el modo de terminal *en la página 122*). Compruebe la conexión mediante la instrucción AT.
- 2.** Escriba la instrucción ATR. Seleccione MCU. En Transferir, seleccione el menú **Archivo** de la utilidad HyperTerminal, especifique la ruta para un archivo de programa MCU (con extensión .bin) en la ventana **Nombre de archivo** y seleccione Xmodem en la ventana **Protocolo**. Haga clic en Enviar. La duración estimada del procedimiento de actualización es de 1 minuto. Si los datos mostrados anteriormente en la pantalla aparecen restaurados, la actualización se habrá completado correctamente.

Nota: *si la versión del programa MCU no es compatible con las versiones de los microcódigos de FPGA de sistema y de FPGA de expansión, aparecerá un mensaje de advertencia y el número de versión esperado. En este caso, se debe instalar la versión esperada en lugar de la versión actual.*

Nota: *si se actualizan los microcódigos de FPGA y MCU, se recomienda pulsar el botón de reinicio del hardware con una punta roma fina.*

Control remoto mediante TELNET

TELNET (Telecommunication Network) es un protocolo para acceder e interactuar con una unidad de red remota. Para configurar las propiedades de comprobación, consulte los ajustes actuales y realice las mediciones; utilice las instrucciones descritas en el Apéndice Instrucciones de control remoto *en la página 145*.

El control remoto a través de TELNET es una función opcional. No está disponible en la configuración básica y se debe solicitar por separado. Para controlar de forma remota ETS-1000 a través del protocolo TELNET, conéctese a la unidad mediante el puerto A (B) o el puerto LAN y escriba la siguiente instrucción en una dirección IP del puerto de Telnet de la consola.

Nombre de usuario y contraseña por defecto: admin

Control remoto

Control remoto a través de interfaz WWW

Control remoto a través de interfaz WWW

La función de control remoto a través de la interfaz WWW permite ver y guardar en el PC toda la configuración y los resultados de las comprobaciones más importantes. No está disponible en la configuración básica y se debe solicitar por separado.

Para ver los resultados, conéctese a ETS-1000 a través del puerto A (B) o el puerto LAN y escriba la dirección IP del puerto conectado en el campo de dirección del explorador web.

```
RFC2544 BERT Jitter
-----
RFC2544 test report (download)
Started      : 01-01-1970 00:02:27
Stoped      : 23-10-2071 14:41:04

Configuration

MAC          : 00:21:CE:08:00:01 -> 00:21:CE:08:00:02
IP address   : 192.168.222.199 -> 192.168.222.164
VLAN         : -
IP           : ToS 0000; precedence 0
UDP         : 60000/50000
Frames      : 1024
Throughput  : 25s; rate 100%
Latency     : disabled
Frame loss  : disabled
Back-to-back : disabled

Results

Throughput
Frame %      Mb/s  Frm/s  Status
1024 ----   ----   ----   Pending

Latency
Frame Rate,% Time,ms Status
1024 ----- ----- Pending

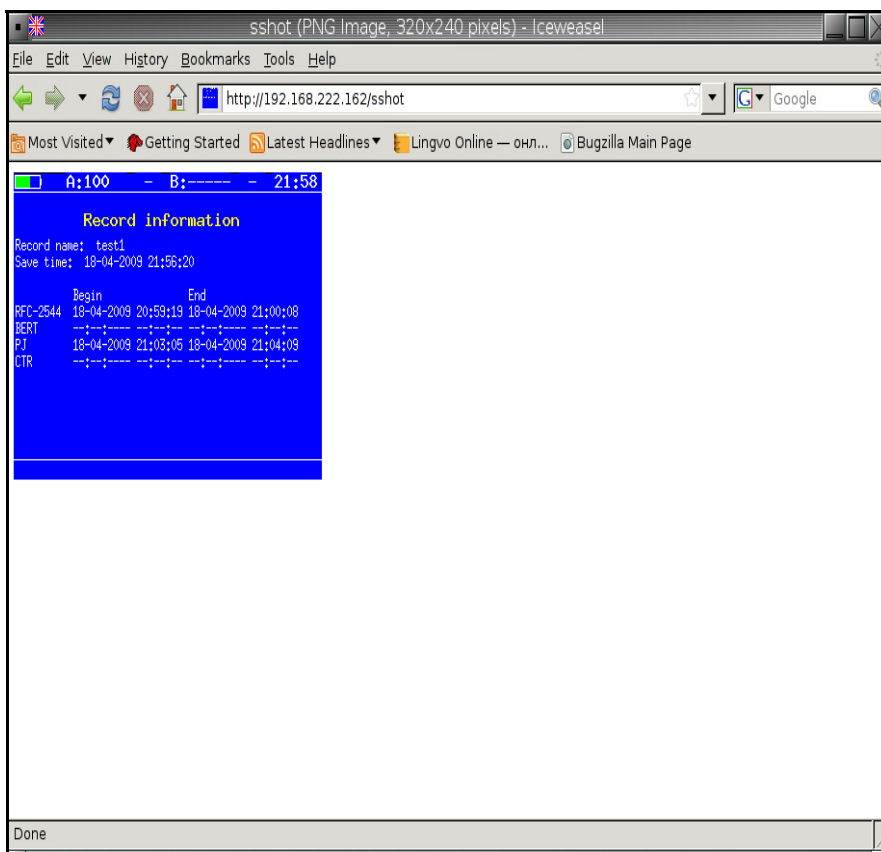
Frame loss
Frame Rate,% Loss,%

Back-to-back
Frame Time,s Status
1024 ----   Pending
```

Captura de pantalla

Para obtener capturas de pantalla, conéctese a ETS-1000 a través del puerto A (B) o el puerto LAN y escriba lo siguiente en el campo de dirección del explorador web:

`http://dirección_IP_del_puerto_conectado/sshot`



10 **Mantenimiento**

Para ayudarle a conseguir un funcionamiento duradero y sin problemas:

- Limpie siempre los conectores de fibra óptica antes de usarlos.
- Evite que se acumule polvo en la unidad.
- Limpie la carcasa de la unidad y el panel frontal con un paño ligeramente humedecido en agua.
- Conserve la unidad a temperatura ambiente en un lugar limpio y seco. Mantenga la unidad alejada de la luz solar directa.
- Evite la humedad alta o las fluctuaciones de temperatura significativas.
- Evite golpes y vibraciones innecesarios.
- Si se derrama algún líquido sobre la unidad o dentro de ella, desconecte el equipo inmediatamente de la red de alimentación y deje que la unidad se seque por completo.



ADVERTENCIA

El uso de controles, ajustes y procedimientos para el funcionamiento y el mantenimiento de forma distinta a la especificada en la presente documentación puede provocar una exposición peligrosa a la radiación.

Descripción de la calibración

Todos los productos ópticos de EXFO (fuentes de luz, medidores de potencia de fibra óptica, etc.) necesitan una calibración, para la cual se pueden aprovechar los centros locales de calibración con laboratorios STQC (ERTL, ETDC). Las calibraciones de fábrica y las realizadas en el centro de servicio de EXFO se basan en la norma ISO/IEC 17025, que especifica que los documentos de calibración no pueden indicar un intervalo de calibración recomendado, a no ser que éste se haya acordado previamente con el cliente. La validez de las especificaciones depende de las condiciones de funcionamiento. Por ejemplo, el periodo de validez de la calibración puede ser más largo o más corto en función de la intensidad del uso, las condiciones ambientales y el mantenimiento de la unidad. En condiciones normales de uso, EXFO le recomienda recalibrar su unidad una vez al año.

Para garantizar un seguimiento apropiado de la calibración, EXFO pone una etiqueta especial en sus instrumentos; esta etiqueta cumple la norma ISO/IEC 17025 e indica las fechas de la última y la próxima calibración. De todos modos, hasta que se hayan recabado los datos empíricos necesarios, EXFO recomienda establecer la fecha de la próxima calibración de un instrumento de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Fecha de la próxima calibración} = \text{Fecha del primer uso} + \text{periodo de calibración recomendado (según lo especificado en la guía del usuario del instrumento)}$$

Para productos de transporte y comunicación de datos (analyzer SDH, analizadores de tráfico Ethernet, etc.), la validez de las especificaciones depende de las condiciones de funcionamiento. El periodo de validez de la calibración puede ser más largo o más corto en función de la intensidad del uso, las condiciones ambientales y el mantenimiento de la unidad. En condiciones normales de uso, EXFO recomienda recalibrar estas unidades cada dos años.

Reciclaje y desecho (se aplica sólo a la Unión Europea)



Recicle y desecho el producto (incluidos los accesorios eléctricos y electrónicos) de forma adecuada, de acuerdo con las regulaciones locales. No lo arroje en los contenedores de basura convencional.

Este equipo se ha vendido después del 13 de agosto de 2005 (tal y como indica el rectángulo negro).

- A no ser que se indique lo contrario en un acuerdo independiente entre EXFO y un cliente, distribuidor o socio comercial, EXFO se hará cargo de los costes relacionados con la recolección, tratamiento, recuperación y desecho de los residuos de fin de ciclo de vida útil generados por los equipos electrónicos distribuidos a partir del 13 de agosto de 2005 en un estado miembro de la Unión Europea, en virtud de la legislación relacionada con la directiva comunitaria 2002/96/CE.
- Salvo por razones de seguridad o beneficio medioambiental, los equipos producidos por EXFO, bajo su marca, se han diseñado, por norma general, para facilitar el desmontaje y reciclaje.

Para ver los procedimientos completos de reciclaje y desecho, así como la información de contacto, puede visitar el sitio web de EXFO en www.exfo.com/recycle.

11 Solución de problemas

Cómo solucionar problemas comunes

Antes de llamar a la asistencia técnica de EXFO, lea los siguientes problemas comunes que se pueden producir y su solución correspondiente.

Problema	Causa posible	Solución
Hora del sistema incorrecta.	➤ Se ha pulsado el botón de reinicio de hardware.	➤ Establezca la hora del sistema en el menú Basic settings (Configuración básica).
La unidad no se puede encender.	➤ La batería está descargada.	➤ Conecte la unidad de fuente de alimentación y cargue la batería.
	➤ Fallo del software.	➤ Pulse el botón de reinicio de hardware (el orificio del pin situado junto al conector de 12 V en el panel lateral de la unidad).
La fuente de alimentación externa no carga la batería.	➤ Fallo de la unidad de fuente de alimentación, cable roto, fallo de batería.	➤ Compruebe la unidad de fuente de alimentación o la batería y, si es necesario, envíe la unidad al centro de servicio para su reparación.

Solución de problemas

Cómo ponerse en contacto con el grupo de asistencia técnica

Cómo ponerse en contacto con el grupo de asistencia técnica

Para obtener servicio posventa o asistencia técnica para el presente producto, póngase en contacto con EXFO a través de uno de los siguientes números de teléfono. El grupo de asistencia técnica está disponible para atender sus llamadas de lunes a viernes, de 7:30 a 20:00 (hora este de Estados Unidos).

Todas las cuestiones relativas al mantenimiento, la calibración y la asistencia técnica deben dirigirse al departamento de atención al cliente:

Technical Support Group

400 Godin Avenue
Quebec (Quebec) G1M 2K2
CANADÁ

1 866 683-0155 (EE. UU. y Canadá)
Tel.: 1 418 683-5498
Fax: 1 418 683-9224
support@exfo.com

Para agilizar el proceso, se ruega que facilite información como el nombre y número de serie, así como una descripción de su problema.

Se ruega tenga preparados el número de pieza, el número de serie, el número de la orden de compra, la naturaleza del problema y la dirección de envío.

Transporte

Debe mantenerse un intervalo de temperaturas que se ajuste a las especificaciones al transportar la unidad. Un manejo inadecuado durante el transporte podría causar daños a la unidad. Se recomienda realizar los siguientes pasos para minimizar posibles daños:

- Guarde la unidad en su embalaje original cuando tenga que transportarla.
- Evite la humedad alta o grandes fluctuaciones de temperatura.
- Mantenga la unidad alejada de la luz solar directa.
- Evite golpes y vibraciones innecesarios.

12 *Garantía*

Información general

Responsabilidad

EXFO no será responsable de los daños que se originen del uso del producto, ni será responsable de ningún defecto en el funcionamiento de otros objetos a los cuales esté conectado el producto, ni de la operación de ningún sistema del que el producto pueda formar parte.

EXFO no será responsable de los daños que se originen del uso inadecuado o de una modificación no autorizada del producto o de los accesorios y software que se distribuyen con él.

Mantenimiento y reparaciones

EXFO se compromete a ofrecer mantenimiento al producto y reparaciones en los cinco años siguientes a la fecha de compra.

Para enviar cualquier equipo para mantenimiento o reparación:

- 1.** El personal de asistencia determinará si el equipo necesita mantenimiento, reparación o calibración.
- 2.** Si se debe devolver el equipo a EXFO o a un centro de servicio autorizado, el personal de asistencia emitirá un número y proporcionará una dirección para la devolución.
- 3.** Guarde el equipo en su embalaje original. Asegúrese de incluir una descripción o informe en el que se detalle con precisión el defecto y las condiciones en las que se observó.
- 4.** Devuelva el equipo, tras pagar los costes de envío, a la dirección que le indique el personal de asistencia. Asegúrese de indicar el número en la nota de envío. *EXFO rechazará y devolverá todos los paquetes que no porten un número.*

Nota: *se aplicará una tarifa establecida de comprobación a todas las unidades devueltas que, tras la comprobación, se demuestre que cumplían las especificaciones aplicables.*

Después de la reparación, se devolverá el equipo con un informe de reparación. Si el equipo no se encuentra en garantía, se facturará el coste que figura en el informe. EXFO se hace cargo de los costes de envío de devolución al cliente para los equipos en garantía, pero el seguro de transporte correrá por cuenta del cliente.

A Especificaciones



IMPORTANTE

Las siguientes especificaciones técnicas pueden cambiar sin previo aviso. La información contenida en esta sección se proporciona únicamente como referencia. Si desea obtener las especificaciones técnicas más recientes del producto, visite el sitio web de EXFO en.

Especificaciones	Valores
Pantalla	Pantalla en color de 320 × 240 píxeles
Teclado	Teclado con protección (25 teclas)
Conexión a la interfaz del PC	Cliente USB
Voltaje de la fuente de alimentación externa	12 V
Corriente de funcionamiento	No más de 1,5 A
Batería	Batería de níquel e hidruro metálico con voltaje estimado de 4,8 V y capacidad de 4.300 mAh
	Unidad de seguridad interna 5 A
Interfaces Gigabit Ethernet	2 × 10/100/1000 Base-T y SFP
Interfaces de control	USB, LAN Ethernet 10/100
	3 (cuando funciona con las baterías) ^a
Tamaño global	200 × 101 × 44 mm
Peso	0,640 kg

- a. Equipo normalmente protegido contra la exposición a la luz solar directa, a precipitaciones y a fuertes presiones de viento.

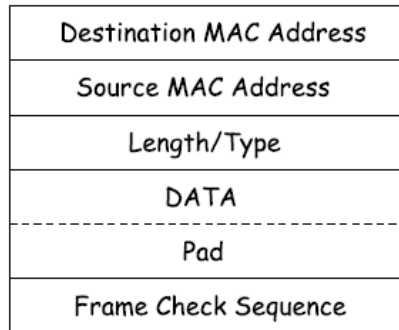
Especificaciones

Especificaciones	Valores
Comprobaciones de acuerdo con RFC 2544	Comprobaciones disponibles: caudal de tráfico, pérdida de tramas, transmisión recíproca, latencia.
	Tamaño de tramas: 64, 128, 256, 512, 1.024, 1.280, 1.518 bytes y definido por el usuario.
Comprobaciones de IP	Ping, ruta de la traza, búsqueda de DNS, cliente TCP.
Bucle invertido	Bucle invertido en las capas física (PHY), de enlace de datos (MAC) y de red (IP) con compatibilidad VLAN y capacidad de intercambio de campos.
Comprobación de cable	Comprobación de posibles roturas y cortocircuitos de un cable de cobre, y cálculo de la distancia al punto de interrupción.

Especificaciones	Valores
BERT	Comprobación que se utiliza para determinar el parámetro de calidad del enlace de datos principal y la tasa de errores de bits.
Fluctuación de paquetes	Las mediciones y resultados de la fluctuación de paquetes se muestran en una tabla y un gráfico. La comprobación se usa para calcular la capacidad de la red para transmitir tráfico sensible a la latencia.
Control remoto	Control remoto del analizador en los siguientes modos: de terminal, a través de protocolo TELNET y mediante interfaz WWW. Con el control remoto es posible ejecutar comprobaciones, configurar parámetros y obtener resultados de comprobación.

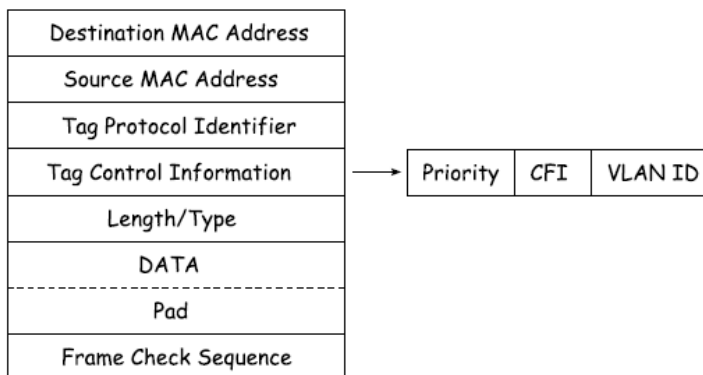
B Estructura de trama Ethernet

Estructura de trama Ethernet



- **Destination MAC Address** (Dirección MAC de destino): campo de 6 bytes que contiene la dirección MAC del nodo de red de destino.
- **Source MAC Address** (Dirección MAC de origen): campo de 6 bytes que contiene la dirección MAC del nodo de red de origen de trama.
- **Length/Type** (Longitud/Tipo): el campo contiene un número entero de 16 bits y tiene uno de los siguientes valores:
 - Si el número contenido es menor o igual que 1.500, el valor se establece en Length (Longitud) y define la longitud del campo de datos.
 - Si el número contenido es mayor o igual que 1.536, el valor se establece en Type (Tipo) y especifica el tipo de protocolo utilizado.
- **Data** (Datos): el campo Data (Datos) puede contener de 46 o 42 (en caso de una trama con etiqueta de VLAN) a 1.500 bytes.
- **Pad** (Almohadilla): si el campo de datos es inferior a 46 bytes, la trama que contiene se complementa con la longitud mínima permitida (64 bytes) con el campo de almohadilla.
- **Frame Check Sequence** (Secuencia de comprobación de trama): campo de 4 bytes que contiene la comprobación.

Trama Ethernet con estructura de etiqueta de VLAN



- **Tag Protocol Identifier** (Identificador de protocolo de etiqueta): campo de 16 bits que define que la trama pertenece a la norma 802.1Q [1].
- **Tag Control Information** (Información de control de etiqueta): el campo TCI contiene los tres siguientes campos.
 - **Priority** (Prioridad): prioridad de usuario (VLAN). Tres bits que contienen información sobre la prioridad de la trama (hay ocho valores de prioridad disponibles ([1])).
 - **CFI**: el indicador de formato canónico es una bandera de un byte que debe ser igual a 0 (nulo) para tramas Ethernet.
 - **VLAN ID**: el identificador de VLAN (VID) es un identificador de 12 bits que se define en la norma 802.1Q [1]. El VID define de forma exclusiva la VLAN a la que pertenece la trama actual.

C Instrucciones de control remoto

Instrucción	Descripción
AT	instrucción vacía, se usa para comprobar la conexión
ATR	reinicia la unidad (analizador)
ATM1	salida de configuración y resultados de comprobación de RFC 2544
ATM2	salida de configuración y resultados de comprobación de BERT
ATM3	muestra los resultados de medición y la configuración para la fluctuación de paquetes
ATI	muestra información de la unidad
ATH	muestra la ayuda de las instrucciones
ATS	introduce la clave de activación de opción. La clave es un número decimal que se debe escribir sin espacios justo después de la instrucción ATS.
ATC	cambia al modo de configuración y ejecución de comprobación (función opcional)

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Información que aparece en la consola
RFC 2544	
<code>show rfc2544 header src udp</code>	muestra el número de puerto UDP de origen
<code>show rfc2544 header src mac</code>	muestra la dirección MAC de origen
<code>show rfc2544 header src ip</code>	muestra la dirección IP de origen
<code>show rfc2544 header dst udp</code>	muestra el número de puerto UDP de destino
<code>show rfc2544 header dst mac</code>	muestra la dirección MAC de destino
<code>show rfc2544 header dst ip</code>	muestra la dirección IP de destino
<code>show rfc2544 header vlan enabled</code>	muestra si el parámetro de VLAN está activado
<code>show rfc2544 header vlan id</code>	muestra el valor del identificador de VLAN
<code>show rfc2544 header vlan prior</code>	muestra el valor de prioridad del tráfico
<code>show rfc2544 header precedence</code>	muestra el valor de prioridad de la trama
<code>show rfc2544 header tos</code>	tipo de servicio para el paquete
<code>show rfc2544 topology port tx</code>	puerto transmisor
<code>show rfc2544 topology port rx</code>	puerto receptor
<code>show rfc2544 throughput duration</code>	duración de la comprobación de caudal de tráfico

Instrucción	Información que aparece en la consola
show rfc2544 throughput enabled	muestra si la comprobación de caudal de tráfico está activada
show rfc2544 throughput maxrate	velocidad máxima para la comprobación de caudal de tráfico
show rfc2544 frames 1	tamaño de la trama definido por el usuario (o valor estándar de acuerdo con la metodología RFC 2544)
show rfc2544 frames 2	
show rfc2544 frames 3	
show rfc2544 frames 4	
show rfc2544 frames 5	
show rfc2544 frames 6	
show rfc2544 frames 7	
show rfc2544 frames 8	
show rfc2544 latency enabled	muestra si la comprobación de latencia está activada
show rfc2544 latency count	número de intentos para la comprobación de latencia
show rfc2544 latency duration	duración del intento para la comprobación de latencia
show rfc2544 frameloss enabled	muestra si la comprobación de pérdida de tramas está activada
show rfc2544 frameloss duration	duración del intento para la comprobación de pérdida de tramas
show rfc2544 backtoback enabled	muestra si la comprobación de transmisión recíproca está activada

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Información que aparece en la consola
show rfc2544 backtoback count	número de intentos para la comprobación de transmisión recíproca
show rfc2544 backtoback duration	duración del intento para la comprobación de transmisión recíproca
rfc2544 start	inicia las comprobaciones RFC 2544
rfc2544 stop	detiene todas las comprobaciones RFC 2544
rfc2544 slow	Resultados de las comprobaciones RFC 2544
BERT	
show bert header src mac	dirección MAC de origen
show bert header src ip	dirección IP de origen
show bert header src udp	número de puerto UDP de origen
show bert header dst mac	dirección MAC de destino
show bert header dst ip	dirección IP de destino
show bert header dst udp	número de puerto UDP de destino
show bert header vlan enabled	muestra si el parámetro de VLAN está activado
show bert header vlan id	valor del identificador de VLAN
show bert header dst priority	valor de prioridad del tráfico
show bert header precedence	valor de prioridad de la trama
show bert header tos	tipo de servicio para el paquete

Instrucción	Información que aparece en la consola
show bert topology port tx	puerto transmisor
show bert topology port rx	puerto receptor
show bert level	en qué capa del modelo OSI se realizará BERT
show bert pattern	patrón de comprobación estándar
show bert user-pattern	patrón de comprobación definido por el usuario
show bert frame	tamaño de la trama definido por el usuario
show bert rate	velocidad definida por el usuario (kb/s)
show bert duration	duración del intento para BERT
bert start	inicia BERT
bert stop	detiene BERT
bert show	muestra los resultados de BERT
Fluctuación de paquetes	
show jitter port	en qué puerto se realizarán la mediciones de fluctuación
show jitter threshold	umbral (ms)
show jitter duration	duración de mediciones
jitter start	inicia la comprobación de fluctuación de paquetes
jitter stop	detiene la comprobación de fluctuación de paquetes
jitter slow	resultados de comprobación de la fluctuación de paquetes

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Información que aparece en la consola
Tráfico de comprobación	
show txgen header src mac	dirección MAC de origen
show txgen header src ip	dirección IP de origen
show txgen header src udp	número de puerto UDP de origen
show txgen header dst mac	dirección MAC de destino
show txgen header dst ip	dirección IP de destino
show txgen header dst udp	número de puerto UDP de destino
show txgen header vlan enabled	muestra si el parámetro de VLAN está activado
show txgen header vlan id	valor del identificador de VLAN
show txgen header	valor de prioridad de VLAN o del tráfico
show txgen header	valor de prioridad de la trama de precedencia
show txgen header tos	tipo de servicio para el paquete
show txgen port	puerto transmisor
show txgen frame	tamaño de la trama definido por el usuario
show txgen duration	duración del intento
show txgen rate	velocidad definida por el usuario (kb/s o %)
txgen start	inicia la generación del tráfico de comprobación
txgen stop	detiene la generación del tráfico de comprobación

Instrucción	Información que aparece en la consola
txgen show	muestra los resultados del tráfico de comprobación
Configuración de la interfaz	
show gbe a speed	muestra la velocidad de transmisión para el puerto A
show gbe b speed	muestra la velocidad de transmisión para el puerto B
Configuración de red	
show network a dhcp	muestra si la función DHCP está activada para el puerto A
show network a ip	muestra la dirección IP del puerto A
show network a subnetmask	muestra la máscara de subred del puerto A
show network b dhcp	muestra si la función DHCP está activada para el puerto B
show network b ip	muestra la dirección IP del puerto B
show network b subnetmask	muestra la máscara de subred del puerto B
show network gateway	muestra la dirección IP de la puerta de enlace
show network dns	muestra la dirección IP del DNS
Comprobación TCP/IP	
ping	inicia la comprobación de ping
Instrucciones comunes	

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Información que aparece en la consola
exit	sale del modo de instrucciones
reboot	reinicia el analizador
help	muestra la lista de instrucciones disponibles
configure	cambia al modo de configuración
show version	muestra el número de firmware

Instrucción	Funcionamiento
RFC 2544	
rfc2544 header src udp text	establece el número de puerto UDP de origen
rfc2544 header srcmacXX:XX:XX:XX:XX:XX	establece la dirección MAC de origen
rfc2544 header src ip i.i.i.i	establece la dirección IP de origen
show rfc2544 header dst udp	muestra el número de puerto UDP de destino
rfc2544 header dstmacXX:XX:XX:XX:XX:XX	establece la dirección MAC de destino
rfc2544 header dst ip i.i.i.i	establece la dirección IP de destino
rfc2544 header vlan enabled off/on	activa/desactiva el parámetro de VLAN

Instrucción	Funcionamiento
rfc2544 header vlan id text	establece el identificador de VLAN
rfc2544 header vlan prior text	establece la prioridad del tráfico
rfc2544 header precedence text	establece la prioridad de la trama
rfc2544 header tos 0000 / 1000 / 0100 / 0010 / 0001	establece el tipo de servicio para el paquete
rfc2544 topology port tx a/b	establece el puerto transmisor de datos
rfc2544 topology port rx a/b	establece el puerto receptor de datos
rfc2544 frames user enabled no/yes	activa/desactiva el tamaño de la trama definido por el usuario
rfc2544 frames 1 text	establece el tamaño de la trama arbitraria
rfc2544 frames 2 text	
rfc2544 frames 3 text	
rfc2544 frames 4 text	
rfc2544 frames 5 text	
rfc2544 frames 6 text	
rfc2544 frames 7 text	
rfc2544 frames 8 text	
rfc2544 throughput duration text	establece la duración del intento para el análisis de caudal de tráfico
rfc2544 throughput enabled no/yes	activa/desactiva el análisis de caudal de tráfico

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Funcionamiento
rfc2544 throughput maxrate text	establece el valor de velocidad máximo para el análisis de caudal de tráfico
rfc2544 latency enabled no/yes	activa/desactiva el análisis de latencia
rfc2544 latency count text	establece el número de intentos para el análisis de latencia
rfc2544 latency duration text	establece la duración del intento para el análisis de latencia
rfc2544 frameloss enabled no/yes	activa/desactiva la comprobación de pérdida de tramas
rfc2544 frameloss duration text	establece la duración del intento para la comprobación de pérdida de tramas
rfc2544 backtoback enabled no/yes activa/desactiva el análisis de transmisión recíproca	rfc2544 backtoback count text
establece el número de intentos para la comprobación de transmisión recíproca	rfc2544 backtoback duration text
BERT	
bert header src mac XX:XX:XX:XX:XX:XX	establece el número de puerto MAC de origen
bert header src ip i.i.i.i	establece la dirección IP de origen
bert header src udp text	establece el número de puerto UDP de origen

Instrucción	Funcionamiento
bert header dst mac XX:XX:XX:XX:XX:XX	establece la dirección MAC de destino
bert header dst ip i.i.i.i	establece la dirección IP de destino
bert header dst udp text	establece el número de puerto UDP de destino
bert header vlan enabled off/on	activa/desactiva el parámetro de VLAN
bert header vlan id text	establece el identificador de VLAN
bert header vlan priority text	establece la prioridad del tráfico
bert header precedence text	establece la prioridad de la trama
bert header tos 0000 / 1000 / 0100 / 0010 / 0001	establece el tipo de servicio para el paquete
bert topology port tx a/b	establece el puerto transmisor de datos
bert topology port rx a/b	establece el puerto receptor de datos
bert level 1/2/3/4	capa del modelo OSI en la que se realizará BERT
bert pattern user / crtp / 2e11-1 / 2e15-1 / 2e20-1 / 2e23-1 / 2e29-1 / 2e31-1	selecciona el patrón de comprobación estándar o bien el definido por el usuario
bert user-pattern hex	establece el patrón de comprobación definido por el usuario
bert frame int	establece el tamaño de trama definido por el usuario

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Funcionamiento
bert rate int	establece la velocidad definida por el usuario (kb/s)
bert duration hh.mm.ss	establece la duración del intento para BERT
Fluctuación de paquetes	
jitter port a/b	selecciona el puerto en el que se realizarán las mediciones de fluctuación
jitter threshold int	establece el umbral (ms)
txgen duration hh.mm.ss	establece la duración del intento
Tráfico de comprobación	
txgen header src mac XX:XX:XX:XX:XX:XX	establece la dirección MAC de origen
txgen header src ip i.i.i.i	establece la dirección IP de origen
txgen header src udp text	establece el número de puerto UDP de origen
txgen header dst mac XX:XX:XX:XX:XX:XX	establece la dirección MAC de destino
txgen header dst ip i.i.i.i	establece la dirección IP de destino
txgen header dst udp text	establece el número de puerto UDP de destino
txgen header vlan enabled off/on	activa/desactiva el parámetro de VLAN
txgen header vlan id text	establece el identificador de VLAN

Instrucción	Funcionamiento
<code>txgen rate</code>	establece la velocidad definida por el usuario (kb/s o %)
Configuración de red	
<code>network a dhcp off/on</code>	activa/desactiva la opción DHCP para el puerto A
<code>network a ip i.i.i.i</code>	establece la dirección IP del puerto A
<code>network a subnetmask i.i.i.i</code>	establece la máscara de subred del puerto A
<code>network b dhcp off/on</code>	activa/desactiva la opción DHCP para el puerto B
<code>network b ip i.i.i.i</code>	establece la dirección IP del puerto B
<code>network b subnetmask i.i.i.i</code>	establece la máscara de subred del puerto B
<code>network gateway i.i.i.i</code>	establece la dirección IP de la puerta de enlace
<code>network dns i.i.i.i</code>	establece la dirección IP del nodo de red DNS

Instrucciones de control remoto

Instrucción	Funcionamiento
Configuración de la interfaz	
gbe a speed automatic/10/100/1000	selecciona la velocidad de transmisión para el puerto A
gbe b speed automatic/10/100/1000	selecciona la velocidad de transmisión para el puerto B
Configuración de la interfaz	
gbe a speed automatic/10/100/1000	selecciona la velocidad de transmisión para el puerto A
gbe b speed automatic/10/100/1000	selecciona la velocidad de transmisión para el puerto B
Instrucciones comunes	
exit	sale del modo de configuración
help	muestra la lista de instrucciones disponibles

D ***Bibliografía***

- [1] IEEE Std 802.1Q, IEEE Standard for Local and metropolitan area net-works — Virtual Bridged Local Area Networks.
- [2] RFC 791, Postel, J., Internet Protocol, DARPA, September 1981.
- [3] RFC 826, Plummer, D., Ethernet Address Resolution Protocol or converting network protocol addresses to 48.bit Ethernet address for transmission on Ethernet hardware, November 1982.
- [4] RFC 1349, Almquist, P., Type of Service in the Internet Protocol Suite, July 1992.
- [5] RFC 2544, Benchmarking Methodology for Network Interconnect units, S. Bradner and J. McQuaid, March 1999.
- [6] RFC 4689, Terminology for Benchmarking Network-layer Traffic Control Mechanisms, S. Poretsky, October 2006.
- [7] ITU-T O.150 (05/96), General requirements for instrumentation for performance measurements on digital transmission equipment.
- [8] IEEE 802.3ah, Ethernet in the First Mile Task Force.

Índice

A

asistencia técnica 134

atención al cliente 138

B

barra de estado 4

batería 28

BERT 96

bucle invertido 69

C

caudal de tráfico 32

cliente TCP 89

comprobación asimétrica 61

comprobación de TCP/IP 82

conectores de señal 2

conectores externos 8

conexión de las unidades 37

configuración básica 26

configuración de la comprobación de caudal de tráfico 50

configuración de la comprobación de latencia 52

configuración de la comprobación de pérdida de tramas 53

configuración de la interfaz 21

Configuración de MPLS de BERT 102

Configuración de MPLS de RFC 2544 47

convenciones, seguridad 11

D

descubrimiento de ET 80

DHCP 20

diagnóstico de cables 91

dirección IP 20

DNS 87

E

ESD 14

especificaciones del producto 139

especificaciones técnicas 139

esquema 1 de conexión de las unidades 37

esquema 2 de conexión de las unidades 37

esquema 3 de conexión de las unidades 38

esquema 4 de conexión de las unidades 38

esquemas de conexión 104

etiqueta de identificación 134

F

FCC vi

G

garantía 137

 general 137

 responsabilidad 137

gestión de opciones 29

I

IC vi

identificación, etiqueta 134

L

Las 37

LASER 3, 9

láser 13, 15

latencia 33

latencia - resultados de comprobación 58

LED

 LASER 3, 9

 láser 13

 LINK 3, 9

 puerto óptico 3

limpieza

 panel frontal 129

LINK 3, 9

Índice

M

mantenimiento	129
información general	129
panel frontal.....	129
mantenimiento y reparaciones.....	138
máscara de subred	20
metodología RFC 2544.....	31
modo de terminal	121
modo directo de paso	90

P

Panel	2
panel frontal	2
panel frontal, limpieza	129
parámetros de la pantalla	24
precaución	
de riesgo material.....	11
de riesgo personal	11
producto	
especificaciones	139
etiqueta de identificación	134

R

red	
configuración	19
requisitos de almacenamiento	129
requisitos de transporte	129, 135
ruta de traza	85

S

seguridad	
advertencia	11
convenciones	11
láser.....	13
precaución.....	11
servicio posventa.....	134
símbolos, seguridad	11
solución de problemas	133
supervisión de ARP	88

T

tareas típicas	31
tasa de pérdida de tramas.....	34
temperatura de almacenamiento	129
topología de comprobación	48
tráfico complejo	62

N/P: 1058625

www.EXFO.com · info@exfo.com

SEDE CENTRAL	400 Godin Avenue	Quebec (Quebec) G1M 2K2 CANADÁ Tel.: 1 418 683-0211 · Fax: 1 418 683-2170
EXFO AMERICA	3701 Plano Parkway, Suite 160	Plano TX, 75075 EE. UU. Tel.: 1 972 907-1505 · Fax: 1 972 836-0164
EXFO EUROPE	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE INGLATERRA Tel.: +44 2380 246810 · Fax: +44 2380 246801
EXFO ASIA-PACIFIC	151 Chin Swee Road #03-29, Manhattan House	SINGAPORE 169876 Tel.: +65 6333 8241 · Fax: +65 6333 8242
EXFO CHINA	No. 88 Fuhua First Road, Central Tower, Room 801, Futian District	Shenzhen 518048 R. P. CHINA Tel.: +86 (755) 8203 2300 · Fax: +86 (755) 8203 2306
	Beijing New Century Hotel Office Tower, Room 1754-1755, No. 6 Southern Capital Gym Road	Beijing 100044 R. P. CHINA Tel.: +86 (10) 6849 2738 · Fax: +86 (10) 6849 2662
EXFO SERVICE ASSURANCE	285 Mill Road	Chelmsford MA, 01824 EE. UU. Tel.: 1 978 367-5600 · Fax: 1 978 367-5700
NÚMERO GRATUITO	(EE. UU. y Canadá)	1 800 663-3936

© 2010 EXFO Inc. Todos los derechos reservados.
Impreso en Canadá (2010-05)

