

# Analizador de calidad de señal ¿Un nuevo concepto de BER Tester?

Por Antonio Salas

Artículo cedido por Anritsu EMEA Limited. Antonio Salas es Ingeniero Superior de Telecomunicaciones y Especialista de producto para España y Portugal [www.eu.anritsu.com](http://www.eu.anritsu.com)

*Hasta hace muy poco los BERT (Bit Error Rate Tester) para altas tasas binarias (hasta 12,5 Gigabit por segundo y superiores) se componían de equipos separados (Generados de pulsos de patrones por una parte y Detector de errores por otra) no modulares y de configuración no sencilla ni basada en un entorno gráfico amigable.*

Anritsu revoluciona este concepto de BERT introduciendo la nueva familia de SOA (Signal Quality Analyzer – Analizadores de Calidad de señal-), permitiendo al usuario la configuración y el análisis en un entorno mucho

más sencillo y agradable, y ofreciendo además una modularidad mucho más flexible y adaptable según la necesidad de la medida a realizar.

Un BERT debe como mínimo poder seleccionar la tasa binaria de salida con una resolución de bit por segundo (dependiendo del reloj de entrada y de la máxima tasa binaria permitida), generar un patrón pseudoaleatorio, palabra o secuencia binaria programada en transmisión y variar la salida eléctrica para poder introducir la tensión adecuada sobre el DUT (Device Under Test). A la salida de este DUT, el receptor del BERT debe com-

probar y comparar si la secuencia binaria de transmisión coincide y descartar así cualquier problema físico de inserción u omisión y de transición y no transición de errores.

Si a este concepto de análisis básico, le añadimos la posibilidad de trabajar con una GUI sencilla y amigable que corre sobre el Sistema operativo Windows XP, con múltiples opciones de configuración (sea en transmisión y recepción), una modularidad excepcional que permite añadir hasta seis módulos PPG (Pulse Pattern Generator) y/o ED (Error detector) por chasis, tarjetas E/O O/E para Gigabit y 10 Gigabit, usando transceptores estándar SFP y XFP respectivamente, con la posibilidad (sobre el mismo equipo) de realizar medidas y generación de Jitter, entonces más que de un simple BERT, estamos hablando realmente de un sistema de Análisis de Calidad de Señal (SOA- Signal Quality Analyzer).

La nueva familia de analizadores MP1800 de ANRITSU (figura 1), engloba todo esto permitiendo realizar múltiples configuraciones y combinaciones de sus tarjetas para adaptarse al análisis de los sistemas de nueva generación y tecnologías como:

- 1) Comprobación de elementos y circuitos a 10Gbit/s (tanto eléctrico como óptico puesto que pueden añadirse tarjetas E/O O/E con transceptores ópticos XFP que operan a 10Gbit/s).
- 2) Inspección de módulos PON (Passive Optics Networks). Gracias a las señales de PreBias y reset suministradas por cada tarjeta PPG se puede simular una red de acceso FTTH generando señales a ráfagas y emulando varios usuarios finales (figura 3).
- 3) Evaluación de sistemas hasta 43Gbit/s y superiores. Su modularidad en conjunción con los multiplexores 4:1 y demultiplexores 1:4 a 40/43 Gbps de ANRITSU permite expandir el sistema hasta mayores tasas binarias (43 Gbps por ahora y 100Gbps en un futuro)



Figura 1. MP1800A

	1CL	LVPECL (-1.3 V)	LVDS	CML	SCFL
Bus	Point to Point, Multipoint	Point to Point, Multipoint	Point to Point, Multipoint	Point to Point	Point to Point
Operating bit rate	DC to >10 Gbit/s	DC to >10 Gbit/s	DC to >2 Gbit/s	DC to >10 Gbit/s	DC to >40 Gbit/s
Coupling	DC or AC	DC or AC	DC	DC or AC	DC or AC
Tx Vol <sub>pk</sub> [V]	-0.90	2.40	1.425	V <sub>cc</sub>	0.80
Tx V <sub>center</sub> [V]	-1.30	2.80	1.250	V <sub>cc</sub> - 0.40	-0.45
Tx Vol [V]	-1.70	1.60	1.875	V <sub>cc</sub> - 0.80	-0.90
Tx Vol <sub>d</sub> [mVp-p] typ.	800	800	350	800	900
Rx Vis [mVp-p] min.	200	200	100	400	-
Impedance termination	50 Ω to 2 V	50 Ω to +1.3 V	100 Ω, between DUT Ports	50 Ω	50 Ω to GND

Figura 2. Tipos de señales eléctricas

## Elija una medida, la que quiera ... Los Spectrum Master de Anritsu la simplifican

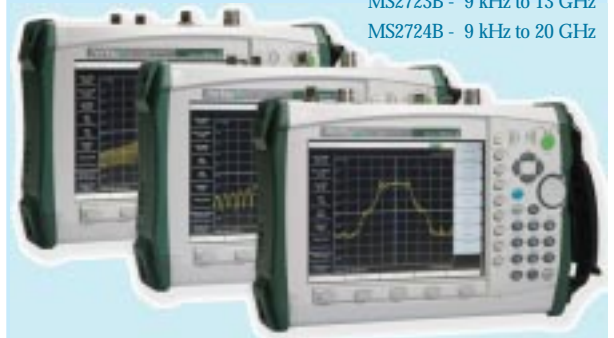
Presentamos la nueva familia de Analizadores de Espectro de Anritsu que cubre la banda de 9kHz a 20GHz con DANL realmente bajo y amplio margen dinámico, gracias a lo cual permite detectar señales muy débiles en presencia de otras de nivel mucho más alto. Esta medida está pasando a ser fundamental conforme se va saturando el espectro.

Spectrum Master

MS2721B - 9 kHz to 7,1 GHz

MS2723B - 9 kHz to 13 GHz

MS2724B - 9 kHz to 20 GHz



Si desea recibir información específica sobre algún modelo en particular contacte con nosotros  
**¡Las prestaciones y funcionalidad que necesita ... en un solo equipo portátil!**

Lo mejor de todo es que los nuevos Spectrum Master son portátiles, se pueden subir a una torre sin dificultad, y al mismo tiempo extremadamente precisos, por lo que se pueden utilizar en el laboratorio o para capturar señales y analizarlas posteriormente.

- Peso, incluyendo batería, 3,1Kg.
- Opciones disponibles: Análisis de Interferencias, Generador de Tracking, Scanner de Canales, GPS, medidas RF W-CDMA/HSDPA ...
- Mas Demodulador W-CDMA Demodulator, GSM / GPRS / EDGE, WIMAX... ¡y más!
- 3 modelos para elegir.

**¡Existen versiones de sobremesa de todos estos modelos, consúltenos!**

[www.anritsu.com](http://www.anritsu.com)

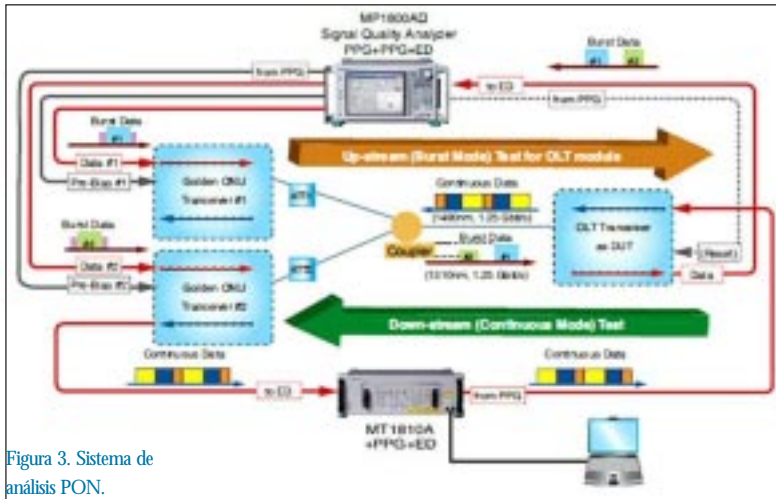


Figura 3. Sistema de análisis PON.

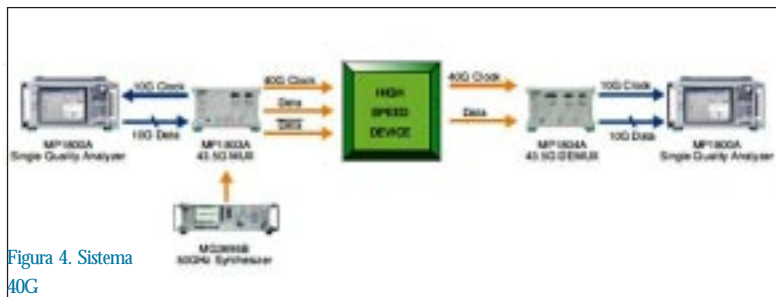


Figura 4. Sistema 40G

### Composición familia MP1800A

El modelo MP1800A está compuesto principalmente de un chasis con 6 ranuras para alojar los diferentes módulos o tarjetas. Estos módulos son:

- 1) Tarjeta PPG (Pulse Pattern Generator, Generadora de pulsos de patrones) con rango de trabajo de 100 Mbps a 12,5 Gbps.
- 2) Tarjeta ED (Detectora de Errores) cuyo rango de trabajo es el mismo que el PPG
- 3) Tarjeta sintetizadora de reloj para ofrecer el reloj a la tarjeta PPG sin necesidad de un generador de señal externo
- 4) Tarjeta Tranceiver SFP para trabajar sobre interfaces ópticas Gigabit Ethernet
- 5) Tarjeta Tranceiver XFP para trabajar sobre interfaces ópticas en el entorno de los 10Gbps (9,5 a 12,5 GHz)
- 6) Tarjeta distribuidora de reloj compuesta de cuatro salidas para alimentar

cuatro PPG's en un mismo chasis por si se quiere equipar para medidas en 40/43G.

7) Tarjeta de reloj para generación de Jitter.

Un único chasis por lo tanto podría albergar la tarjeta PPG, la ED y la de reloj para realizar medidas de BER a 10G ó 4 tarjetas PPG y otro 4 tarjetas ED para medidas en 40/43G. Es decir que para el análisis y medida de señales a 40G sería suficiente con dos equipos MP1800 más, lógicamente, un Multiplexor 4:1 y un Demultiplexor 1:4.

Por otra parte la posibilidad de insertar una tarjeta con la capacidad de generar una señal de reloj modulada internamente o por fuente externa, permite realizar medidas de generación de Jitter, y gracias a sus entradas I-Q también emular un Jitter dependiente del patrón (HPJ- High probability Jitter) o un Jitter dependiente del ruido térmico (HFGJ- High Frequency Gaussian Jitter).

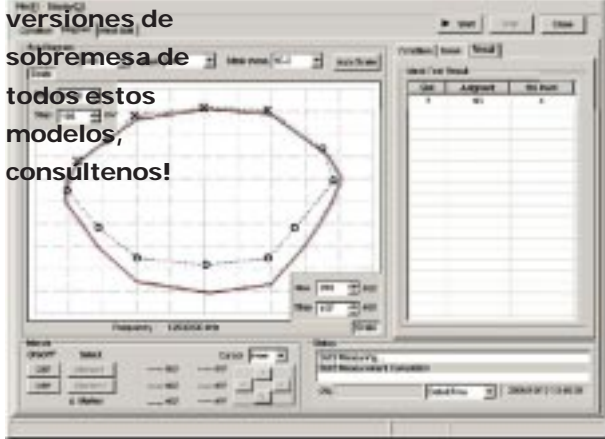
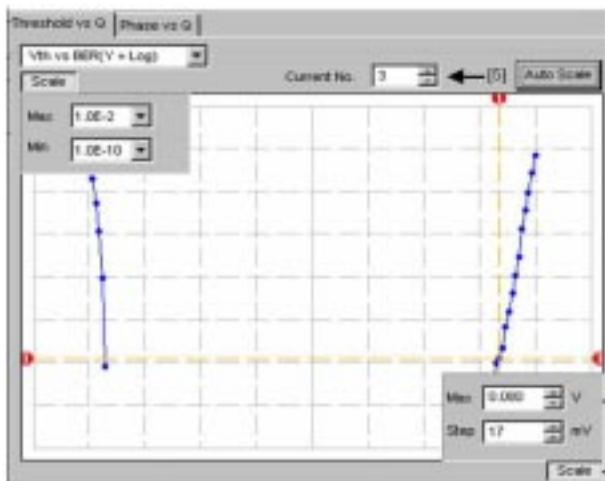


Figura 5. Medida del Diagrama de ojos

Figura 7. La función de autoajuste busca automáticamente el valor de fase y el umbral de tensión ideales

Figura 8. Comparativa de la nueva familia MP1800 de ANRITSU con el antiguo sistema BERT MP1763C-PPG/MP1764-ED

Figura 6. Medida del Factor Q



**Prestaciones únicas sobre un BERT**

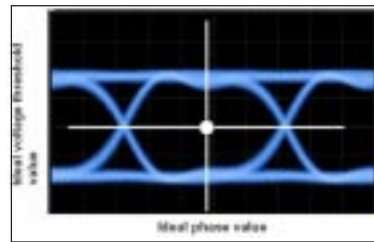
Gracias a los interfaces auxiliares de entrada y salida tanto de la tarjeta PPG como ED, es posible realizar un sinnúmero de medidas que facilitan un análisis más exhaustivo en cualquier entorno y a merced del usuario.

La tarjeta generadora permite una flexibilidad inusual en la creación y generación de patrones: todo tipo de patrones pseudoaleatorios y de palabra binaria, patrones programables de longitud hasta 128 Mbits, patrones alternados (dos tipos de salidas A y B), y mixtos (PRBS + Programable) y generación de una secuencia de distintos patrones programados y configurados a priori por el usuario.

En recepción, las medidas se pueden realizar en modo continuo o en ventanas de tiempo determinadas si por ejemplo se quiere hacer un análisis en modo ráfaga (para aplicaciones PON por ejemplo).

Las funciones de medidas en la detección ofrecen una gran versatilidad ya que se puede permitir el siguiente análisis :

- 1) Medidas de BER en general (inserción u omisión de errores)
- 2) Medidas separadas de errores de la señal en transición (de 0 a 1 o de 1 a 0) o de no transición (0s y 1s contiguos)



5) Medidas Factor Q (midiendo la calidad de la forma de onda respecto de la tensión). (Figura 6)

6) Medidas BathTube (midiendo la calidad de la forma de onda respecto de la fase)

7) Análisis de la posición de error (analiza la tendencia en la generación de errores)

8) Funciones de captura en la tarjeta ED a partir de un evento o una señal externa como Trigger.

9) Función de auto búsqueda (búsqueda automática de los umbrales de tensión y fase de la señal de entrada en Rx)

10) Función de auto ajuste (ajuste automático de la tensión de entrada y fase para la correcta detección sin alarmas y errores de la señal de entrada). (Figura 7)

**Conclusion**

La familia MP1800 ofrece algo más que un analizador de tasa de

	MP1800 series	MP1763C/MP1764C
Operative frequency	0.1 - 12.8 GHz	0.05 - 12.8 GHz
Pattern	PRBS, Zero_sub, PRBS, ALT, ML, Sequence	PRBS, Zero_sub, PRBS, ALT
Pattern length	128 Mbits	8 Mbits
Mixed sequence pattern	Yes	No
Data output	0-0.5 V (MU101020A-001) 0-0.8 V (MU101020A-002) 0.05-3.8 Vp-p (MU101020A-010) 0.25-2.8 Vp-p (MU101020A-011) 0.05-2.8 Vp-p (MU101020A-012)	0.25 - 10 Vp-p
Variable phase	Data: Full band (0 to 360 deg)	Clock: 000 ps (1 ps step)
Cycle output	Pattern sync: 1 bit clock (MU101020A-002.01 + 2, A, B - 011) (MU101040A-002.01 + 0 - 011)	Pattern sync: 0.04 clock
Data output	10m Vp-p Typ.	30 mVp-p max.
Clock recovery (Option)	0.1 - 3.2 GHz, 4.25 GHz, 4.8, 6.25 GHz, 9.8 - 12.8 GHz	0.050 - 3.2 GHz, 4.25 GHz, 9.50 - 11.8 GHz
Logging	Error logging function	No
Data capture	128 Mbits	200 bits
Remote control	Ethernet, GPIB	GPIB
Multichannel	MP1800: 8 channels, MT1800: 4 channels	No
Optical interface	Yes	No

3) Medidas de diagrama de ojos (recogiendo los puntos con la misma tasa de error y visualizando la forma de onda). (Figura 5)

4) Medidas del margen del diagrama de ojos (midiendo el margen de la tensión y de la fase, libre de errores, respecto a los valores iniciales de partida del voltaje y de la fase del reloj)

error binaria, no solo en cuanto a las funciones que proporciona si no en cuanto a la versatilidad de su configuración y fácil manejo. Pasamos pues a una nueva generación de BERT más completa, que cubre a la vez más necesidades de medida y que podemos denominar como Analizadores de calidad de Señal (SQA). o