

# Análisis eficiente de la cobertura de redes de radiodifusión terrestre

El nuevo software R&S®BCDRIVE Broadcast Drive Test, en combinación con los analizadores de TV R&S®ETL o R&S®ETH, permite registrar de manera rápida y fiable la calidad de la señal en función de la posición durante un trayecto de prueba (drive test). Este sistema es capaz de suministrar resultados de gran precisión para varias frecuencias y múltiples estándares de radiodifusión terrestre en un único trayecto. Las zonas críticas para la recepción se reconocen con seguridad gracias a la representación inteligente en Google Earth de la gran cantidad de datos disponible.

## Nuevas posibilidades para una tarea conocida

Los operadores de redes de radiodifusión terrestre deben cubrir por completo y de manera fiable toda la superficie de su zona de servicio. Por esta razón, ya en la fase de planificación recurren a complejos programas de simulación para comprobar si las estaciones transmisoras previstas lograrán garantizar una cobertura suficiente. No obstante, dado que las características de propagación en una región pueden ser tremendamente complejas y no se pueden describir por completo de manera teórica, una vez que la red está en funcionamiento se debe proceder a comprobar la situación real de cobertura a través de numerosas mediciones en campo.

La recepción de las señales de radiodifusión terrestre es predominantemente estática, por lo que las especificaciones de cobertura suelen basarse en este tipo de recepción. En este caso, para evaluar la cobertura, un vehículo se desplaza hasta las distintas ubicaciones individuales y en cada una de ellas

se efectúa sucesivamente una medición estática representativa. El vehículo está equipado habitualmente con un mástil de antena de 10 m para que la adquisición de la señal tenga lugar en unas condiciones de recepción lo más similares posibles a la de las antenas situadas sobre los edificios. Este procedimiento consume mucho tiempo y por eso son pocas las zonas en las que realmente se lleva a cabo. En consecuencia, el análisis de la cobertura real de una región resulta poco detallado.

El registro continuo de la calidad de la señal durante un trayecto permite, por el contrario, suministrar información sobre la situación de recepción en muchas ubicaciones distintas en muy poco tiempo. Sin embargo, a medida que la velocidad del vehículo aumenta y la recepción por trayectorias múltiples se hace más pronunciada, la calidad de la señal empeora como consecuencia del efecto Doppler y las condiciones de recepción ya no se pueden considerar estáticas. Aun así, estos registros de la calidad de la señal son de gran ayuda para:

- el análisis de la intensidad de campo recibida, ya que el efecto Doppler no la afecta
- el análisis de servicios de radiodifusión previstos para la recepción móvil y que, por tanto, incluyen de manera explícita el efecto Doppler en sus especificaciones de cobertura
- la preparación de mediciones estáticas subsiguientes, que se puede limitar a las zonas en las que la recepción móvil no ha resultado posible

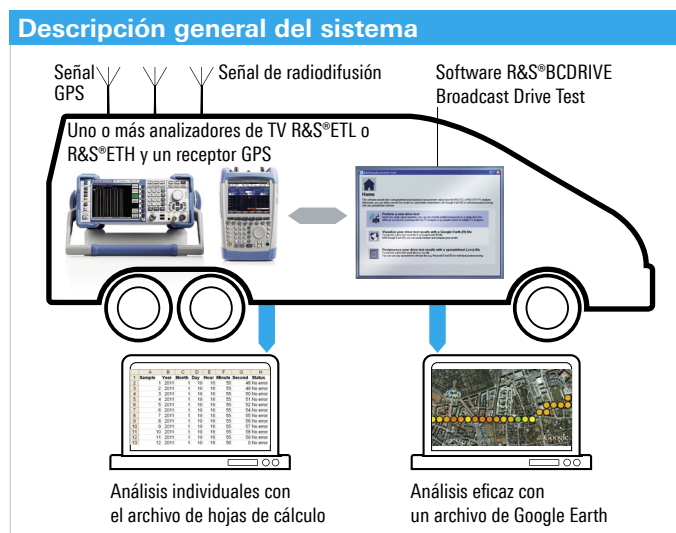


Fig. 1 El software R&S®BCDRIVE, junto con los analizadores de TV R&S®ETL o R&S®ETH, registra de manera rápida y fiable la distribución de la calidad de la señal.

## R&S®BCDRIVE: inteligente y efectivo

Independientemente de si el método preferido se basa en mediciones estáticas, móviles o una mezcla de ambas, el software R&S®BCDRIVE Broadcast Drive Test de Rohde&Schwarz es una herramienta que permite ahorrar tiempo y recursos para llevar a cabo análisis de cobertura. Para ello, el programa controla uno o varios analizadores de TV R&S®ETL o R&S®ETH. Estos equipos pueden efectuar cada segundo de manera precisa todas las mediciones necesarias para la

R&S®ETH: soporte completo de DVB-T / DVB-H e ISDB-T					
	Intensidad de campo recibida	Sincronización de señal	Tasas de error de modulación	Tasas de error de bit	Respuesta impulsional del canal
DVB-T / DVB-H	●	●	●	●	●
ISDB-T	●	●	●	●	●

R&S®ETL: soporte de numerosos estándares de radiodifusión								
	Intensidad de campo recibida	Sincronización de señal	Tasas de error de modulación	Tasas de error de bit	Respuesta impulsional del canal	Relación señal/ ruido	Nivel MPX / desviación de cresta	Tasa de error de bit RDS
ATSC	●	○	○	○	○			
ATSC Mobile DTV	●	○	○	○	○			
DAB / T-DMB	●	●	●	●	●			
DTMB	●	○	○	○ 1)	○ 1)			
DVB-T / DVB-H	●	●	●	●	●			
DVB-T2	●	●	●	●	●			
FM (radio)	●						●	○
ISDB-T	●	●	●	●	●			
TV analógica	○					○		

● Registro móvil    ○ Registro estático    1) Para señales OFDM

Fig. 2 Los analizadores de TV R&S®ETH y R&S®ETL soportan varios estándares de radiodifusión y ofrecen todas las funciones necesarias para evaluar la calidad de la señal, a menudo también para la recepción móvil.

evaluación de la calidad y el análisis de causas, y todo esto según varios estándares de radiodifusión terrestre (figs. 1 y 2). El R&S®BCDRIVE se puede incluso ejecutar directamente en el R&S®ETL, por lo que no se requiere ningún PC de control para el trayecto. Por lo demás no se necesita más que un receptor GPS USB (p.ej. el R&S®TSMX-PPS) y una antena para el rango de frecuencia deseado. La función de transductor del R&S®BCDRIVE tiene en cuenta las características de la antena y transforma automáticamente la potencia de la señal recibida en la intensidad de campo recibida, la cual proporciona mayor información.

El software ofrece dos procedimientos para el análisis completo de todas las frecuencias de una red de radiodifusión terrestre durante un único trayecto. Uno consiste en usar un analizador de TV independiente para medir cada frecuencia. Ventaja: alta velocidad de medición para máxima resolución espacial, sobre todo para pruebas móviles. La otra posibilidad es usar un único analizador de TV para procesar cíclicamente varias frecuencias de manera sucesiva, con la consiguiente pérdida de velocidad en la medición y, por tanto, menor resolución espacial. Ambos procedimientos también se pueden combinar entre sí según las necesidades para alcanzar un compromiso equilibrado entre gastos y velocidad (fig. 3).

### Gran ayuda para el usuario

El R&S®BCDRIVE se encarga de casi todo el trabajo de configuración. Así, por ejemplo, identifica automáticamente en segundo plano si los analizadores de TV R&S®ETL o R&S®ETH están disponibles y los configura para poder medir en campo, activando si es necesario el preselector o adaptando el nivel de manera automática.

Su concepto de manejo, de estructura clara y orientado a la realización de tareas, permite obtener el resultado deseado rápidamente con la ayuda de pocos y claros cuadros de diálogo. Los textos de ayuda y los consejos en función del contexto explican el significado de cada ajuste y su efecto.

Si se lleva a cabo un análisis estático en varias ubicaciones definidas previamente, el software se encarga de que todos los instrumentos estén correctamente configurados nada más llegar y no haya más que pulsar un botón para empezar a medir.

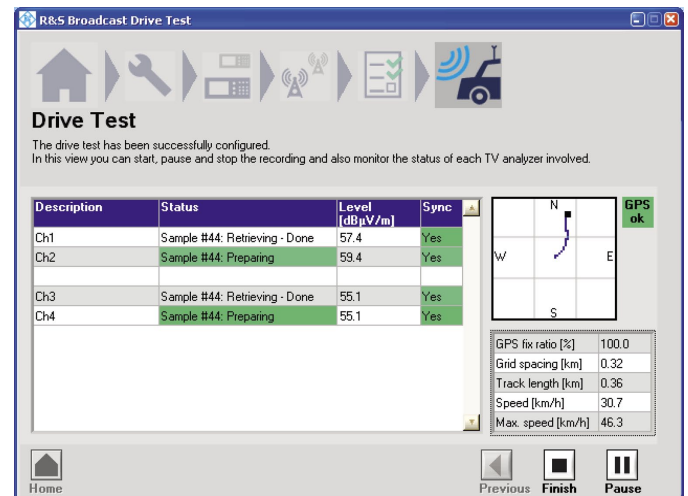


Fig. 3 Esta vista del R&S®BCDRIVE muestra un compromiso equilibrado para medir varias frecuencias durante un recorrido. Se controlan en paralelo dos analizadores de TV R&S®ETL. El primero mide alternadamente los canales 1 y 2, mientras que el segundo mide alternadamente los canales 3 y 4.

### Procesamiento inteligente de los resultados

El software exporta los datos registrados para su representación en Google Earth y los dispone de tal forma que, pese a que en ocasiones su volumen es considerable, las zonas críticas para la recepción son visibles directamente. Además, cada resultado numérico se puede representar sobre el mapa en color rojo, amarillo o verde en función de límites definidos por el usuario. Según el nivel de ampliación, el software reúne varios resultados adyacentes en un único punto, cuyo color es el correspondiente al valor más desfavorable de todos los valores integrados.

Gracias al distinto tamaño de los puntos, se pueden visualizar al mismo tiempo hasta tres escalas de color independientes. Si se trata de tipos de resultados diferentes en la misma frecuencia, se puede evaluar por ejemplo la relación entre la intensidad de campo recibida y las tasas de error de modulación y de error de bit. Pero también se pueden comparar directamente los datos de un solo tipo de resultado, p. ej., la intensidad de campo recibida a diferentes frecuencias. Si se desea ir más allá en los análisis de correlación, Google Earth

también permite mostrar otros datos externos, como por ejemplo modelos de edificios en 3D o resultados de previsiones de cobertura puestos a disposición previamente con una herramienta de simulación.

Y para análisis más detallados, basta con hacer clic sobre un punto en el mapa para obtener una vista detallada de todos los resultados correspondientes a esa ubicación (figs. 4 y 5). Por último, el software R&S®BCDRIVE Broadcast Drive Test cuenta con una función de exportación en formato "csv", compatible con los programas de hojas de cálculo, para que el usuario pueda llevar a cabo una evaluación completamente personalizada.

Marius Schipper

Más información y datos de pedido en:  
<http://www.rohde-schwarz.com/product/BCDRIVE.html>

Fig. 4 La representación de los resultados en Google Earth permite llevar a cabo un análisis de correlación directo entre los distintos resultados con la ayuda del código de colores. En este ejemplo, para cada ubicación se representa a la vez el nivel de recepción en el anillo externo, la tasa de error de modulación en el anillo central y la tasa de error de bit en el centro. Al hacer clic sobre una de estas ubicaciones se muestra una vista detallada sobre fondo blanco (fig. 5). En función del nivel de ampliación en Google Earth, los puntos adyacentes se agrupan automáticamente para que la representación resulte más comprensible.

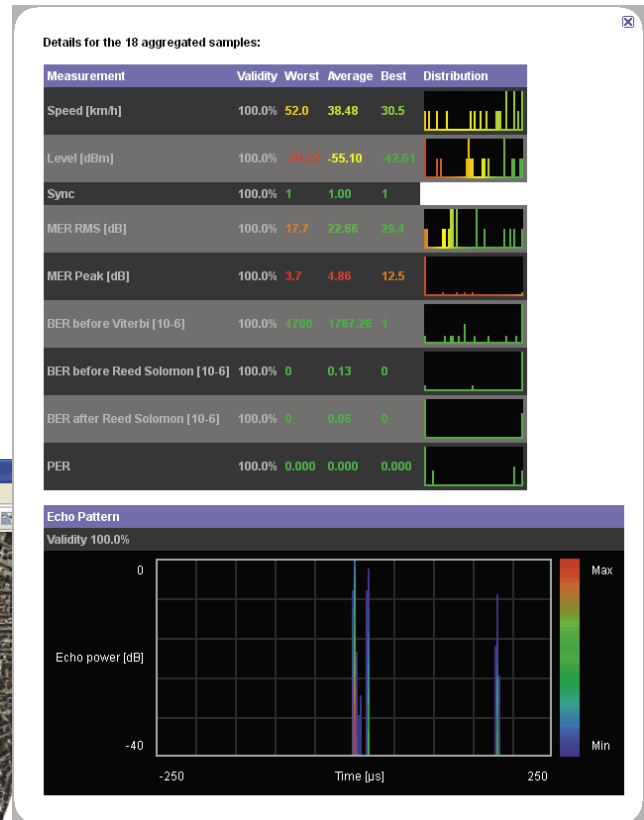
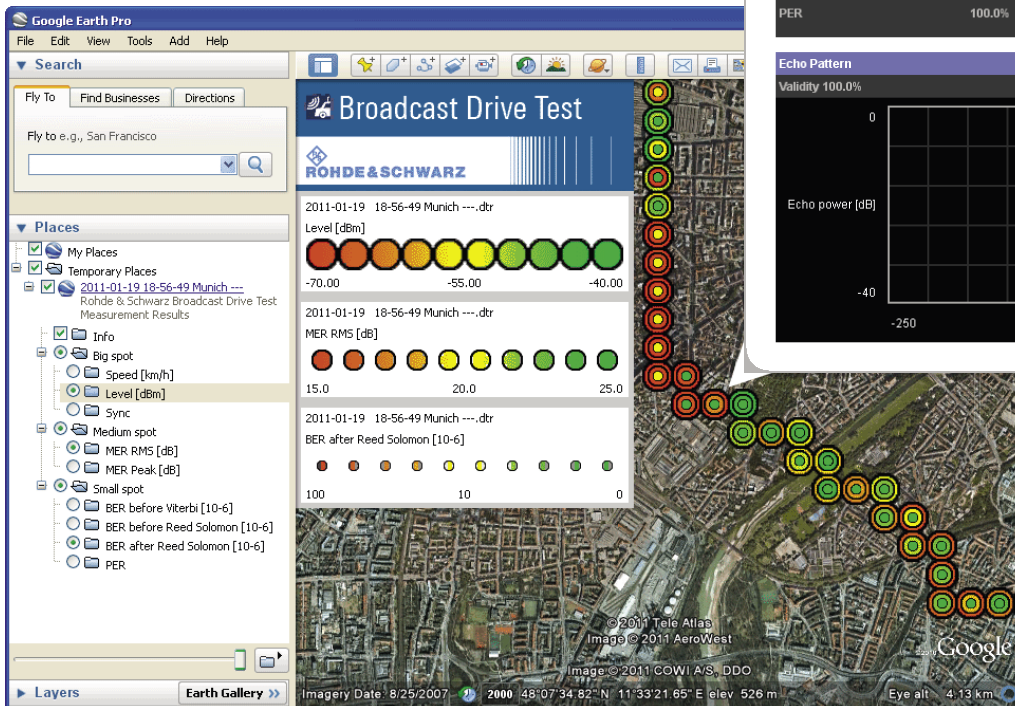


Fig. 5 Basta con hacer clic sobre uno de los puntos para obtener un resumen de todos los resultados obtenidos en esa ubicación.