

# Abriendo camino por la jungla urbana: marcación goniométrica confiable en zonas urbanas

En zonas urbanas se produce un efecto que muchos usuarios conocen: a pesar de disponer de modernísimos radiogoniómetros, los resultados de marcación son muchas veces inutilizables, ya que el diagrama polar de azimut cambia continuamente de dirección. Existen numerosas publicaciones en torno a la problemática de la “marcación en zonas urbanas”, cuyo origen se basa en el fenómeno de la propagación por trayectorias múltiples. Rohde&Schwarz ha desarrollado una solución para este problema de marcación que permite incluso a usuarios novatos localizar la dirección de la emisión de interés con toda comodidad y exactitud.

## Marcación goniométrica en zonas urbanas

En entornos con muchos obstáculos, como por ejemplo en zonas urbanas, los radiogoniómetros están expuestos al fenómeno de la propagación por trayectorias múltiples. Debido a la reflexión de las ondas de radio en las fachadas de los edificios y otros obstáculos, el equipo no solo recibe la onda que incide directamente desde la dirección del transmisor radioeléctrico, sino también partes de ondas de direcciones totalmente diferentes (fig. 1). A menudo, la trayectoria directa desde el transmisor al radiogoniómetro está obstruida, de modo que el valor de marcación se calcula básicamente partiendo de las ondas de radio recibidas por reflexión. Como consecuencia se pueden producir variaciones de mayor o menor importancia en los valores de marcación. Estos valores cambian continuamente cuando el vehículo de marcación se encuentra en movimiento. A pesar de ello, los usuarios con experiencia consiguen a menudo determinar una tendencia en la dirección y aproximarse a la señal radioeléctrica, pero a veces es necesario cambiar por completo la dirección tras constatar que se estaba siguiendo un componente de señal que si bien era muy intenso, procedía de una reflexión. En suma, se trata de un proceso que requiere mucho tiempo y cierta experiencia.

## Una solución inteligente que permite incluso a usuarios novatos localizar con exactitud la emisión de interés

La nueva función “Mobile Locator” del software R&S®RAMON Locate ofrece una sofisticada solución para evitar estas dificultades. Tan pronto como el vehículo de marcación se pone en movimiento y se activa la nueva función, empiezan a registrarse los valores de marcación actuales. Al cabo de cierto tiempo, el software calcula mediante un algoritmo especial y partiendo de los valores de marcación un área geográfica en la que probablemente se encuentra el transmisor,

y superpone dicha área al mapa digital en la aplicación R&S®MapView como “mapa de probabilidad” en forma de superficies de colores (fig. 3). De este modo, el usuario obtiene una primera pista sobre la dirección y ubicación en que podría encontrarse el transmisor buscado. Al continuar con el trayecto en el vehículo de marcación, el software calcula permanentemente la localización con los nuevos valores obtenidos, hasta que marca poco después el resultado de la localización en forma de círculo de color rojo sobre el mapa (fig. 2). El transmisor se localiza de esta forma con relativa exactitud, el vehículo puede encaminarse hacia él para un análisis más preciso. La mayor ventaja de esta función es su diseño, sumamente inteligente pero de fácil manejo, que posibilita localizar la emisión de interés incluso a usuarios novatos o con poco conocimiento de la materia.

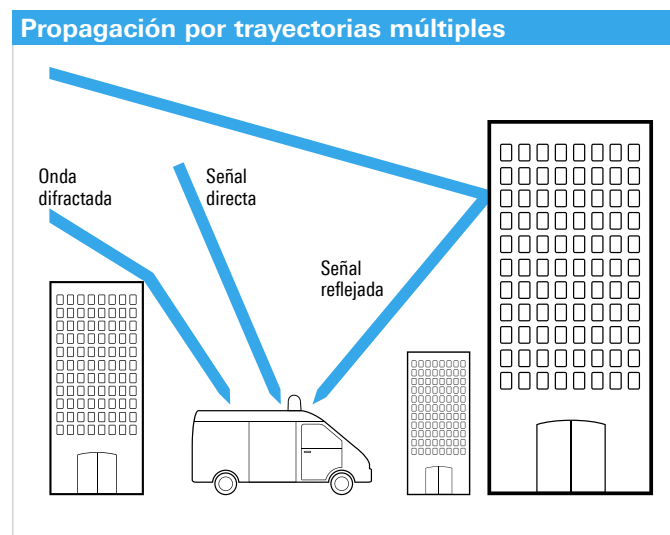


Fig. 1 El vehículo recibe la señal radioeléctrica de interés desde distintas direcciones debido a la propagación por trayectorias múltiples en las áreas urbanas.

Fig. 2 Representación de un mapa en R&S®MapView en el vehículo de radiogoniometría. El círculo amarillo muestra la posición actual del vehículo, la línea negra la marcación actual. El círculo rojo marca la ubicación calculada del transmisor radioeléctrico. El trayecto recorrido por el vehículo se representa en las figuras 2 y 3 en color violeta.

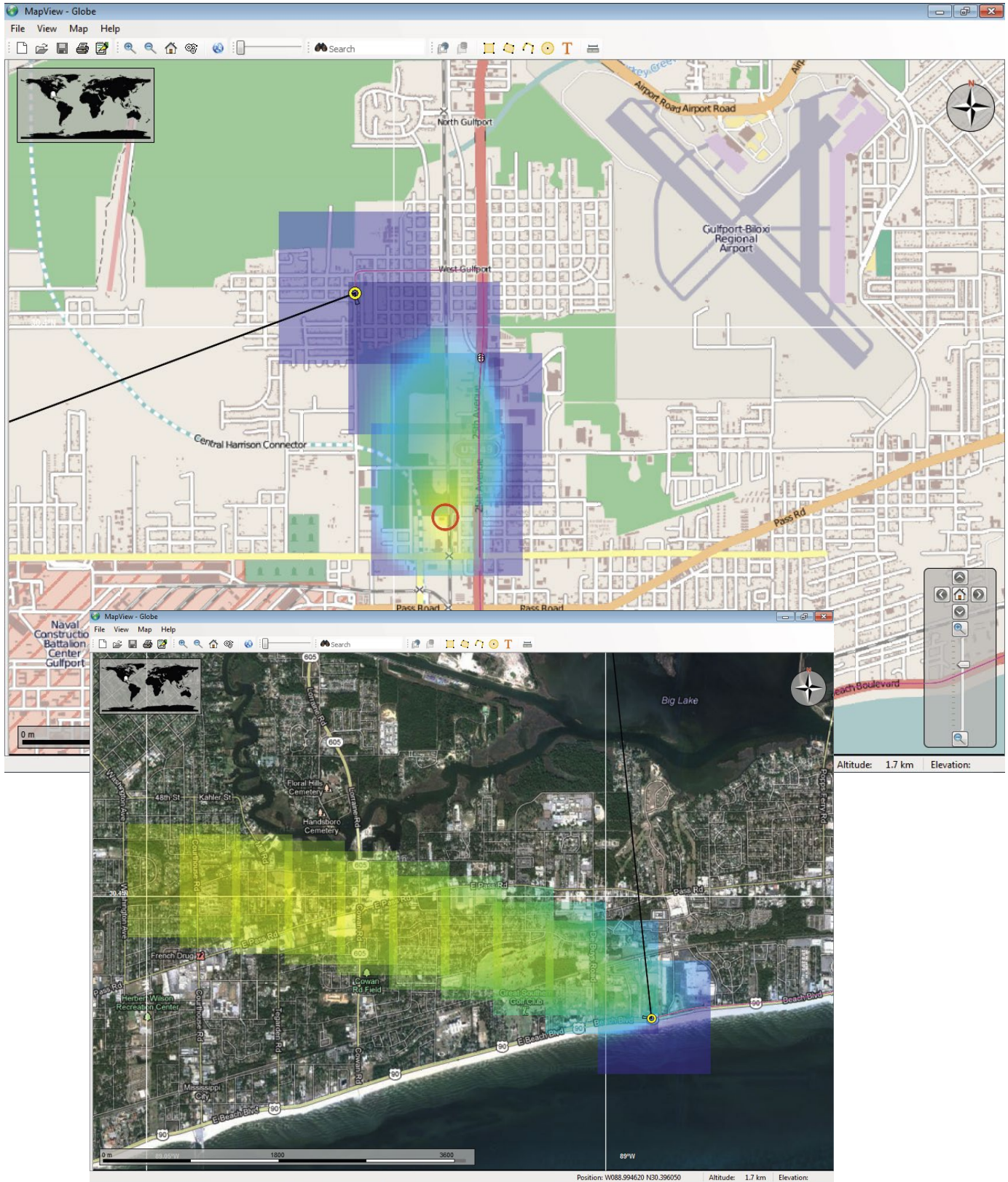


Fig. 3 El mapa de probabilidad sobre el mapa digital. La dirección del transmisor radioeléctrico se reconoce ya claramente, pero la ubicación exacta no se calcula todavía. Si es posible obtener un cálculo coherente y estable de la localización, esta se mostrará en el mapa. El mapa de probabilidad se actualiza permanentemente.

### Especificación del tipo de señales y del entorno

Mobile Locator ha sido desarrollado para determinar la posición de señales radioeléctricas en una frecuencia fija. Un cambio en la frecuencia central del radiogoniómetro que exceda el ancho de banda de marcación definido en ese momento provoca que el algoritmo de cálculo se reinicie automáticamente. El software se usa en plataformas móviles, como por ejemplo vehículos, utilizando únicamente un radiogoniómetro.

El software fue desarrollado con el objetivo principal de que incluso usuarios poco experimentados pudieran alcanzar resultados de marcación correctos con rapidez y seguridad. Los usuarios expertos disponen en Mobile Locator de una serie de parámetros de configuración individual para realizar ajustes específicos de adaptación al entorno geográfico concreto. Entre ellos cabe destacar la adaptación a escala del mapa de probabilidad que se actualiza en intervalos de tiempo seleccionables. También se pueden modificar parámetros como el tamaño del búfer de datos goniométricos para calcular la localización, valores para iniciar el cálculo de la localización (disparos) así como parámetros que influyen en

la coherencia del cálculo de localización. Todos estos ajustes resultarán sumamente útiles a los usuarios experimentados para aumentar todavía más la confiabilidad de los cálculos.

### Para todos los radiogoniómetros de Rohde&Schwarz

La interfaz de usuario para PC suministrada junto con todos los radiogoniómetros actuales de Rohde&Schwarz cuenta con una interfaz para acceder a la función Mobile Locator y está disponible en todos los sistemas de marcación con los siguientes radiogoniómetros: R&S®DDF007, R&S®DDF205, R&S®DDF255, R&S®DDF550, R&S®DDF0xE y R&S®DDF0xA.

La figura 4 muestra un vehículo con la antena de radiogoniometría compacta R&S®ADD107, sujeta al techo del vehículo con un adaptador de pie magnético. El radiogoniómetro se controla a través de la interfaz de usuario instalada en un PC (o laptop). En el PC están instalados los módulos de software R&S®RAMON Basic, R&S®RAMON Locate y R&S®MapView. Basta con iniciar el software – y no habrá obstáculo que impida la marcación segura en un entorno urbano.

Jürgen Koppitz

Fig. 4 Vehículo de marcación con antena radiogoniométrica R&S®ADD107 (20 MHz hasta 1,3 GHz) y radiogoniómetro R&S®DDF007 (dentro del vehículo, no visible).



Foto: Oliver Sichelschmid, Rohde&Schwarz