

# Medidas selectivas e isotrópicas

## Nuevo instrumento de bolsillo capaz de medir, registrar y evaluar campos electromagnéticos, desde VHF hasta UMTS

La ignorancia es la felicidad. Este planteamiento simplista no es muy adecuado cuando hablamos de radiación electromagnética. Es verdad que no podemos ver ni oír la radiación, y que casi nunca llegaremos a sentirla, pero su capacidad para generar calor es algo bien conocido. Esta propiedad es la base para establecer los límites especificados por organismos como ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante) o IEEE, y disposiciones como las de la comisión FCC (Comisión Federal de Comunicaciones) en Estados Unidos, las normas alemanas BImSchG (Ley Federal de Protección contra Inmisiones) y BGV B11 (Reglamentos de Salud y Seguridad en el Trabajo), y el Código 6 canadiense. Hay también un aspecto psicológico: una sensación incómoda siempre que aparece una nueva antena. Debido a la telefonía móvil, algunos edificios se han poblado de verdaderos bosques de antenas.

Las medidas de precisión permiten a operadores y autoridades asegurarse de que no se están excediendo los límites, y sirven de base para debates objetivos. Más que el grado de exposición total, interesa saber la contribución de cada una de las fuentes individuales de radiación, como las emisoras de FM y TV, los servicios de emergencia, los servicios de comunicaciones de ferrocarriles y otras empresas, y los sistemas de telefonía móvil, desde GSM hasta UMTS. Estas componentes sólo pueden discernirse con medidas selectivas de frecuencia.

Casi todas las actividades de medida que necesitan realizar los proveedores de servicios, autoridades y empresas de medida y verificación, están englobadas en las categorías siguientes:

### ■ Medidas de verificación en el sector público

Además de lugares y edificios públicos, esta categoría incluye lugares de trabajo y domicilios privados, es decir, todos aquellos lugares de acceso general. Son entornos en los que normalmente se desconocen los campos electromagnéticos existentes. En muchas ocasiones la fuente de radiación principal no es la antena de telefonía móvil claramente visible, sino una emisora de radio escondida o una estación base



*Medida general en el lugar de trabajo.*

DECT poco conocida. Las medidas selectivas pueden revelar también monitorizaciones de vídeo no autorizadas y otras fuentes de radiación.

### ■ Medidas en lugares especiales

Es aconsejable que los campos radiados sean especialmente bajos en las proximidades de lugares tales como escuelas infantiles, colegios y hospitales. Se necesitan medidas selectivas de frecuencia, con alta sensibilidad, para averiguar si se están observando los límites deseables. Los equipos de medida tradicionales de banda ancha, que detectan el rango completo de frecuencias como un todo, a menudo carecen de la sensibilidad suficiente para medir entornos de este tipo.

### ■ Pruebas comparativas en torres de antenas

Por lo general sí se conocen los campos existentes en las inmediaciones de las antenas situadas en los tejados. No suele haber mucho espacio para moverse, y las restricciones son aún mayores, en lo referente a niveles de exposición, si el portero del edificio posee la llave de la puerta que da acceso al tejado, lo que obliga a cumplir los límites especificados para áreas de acceso público. Cuando estos límites no se cumplen, se plantean varias cuestiones: ¿Quién ha contribuido, y en qué medida, al nivel de exposición total? ¿Quién debe reducir su potencia de salida? ¿Cuánto debe reducirla?



*Medidas comparativas en el tejado.*

Para contestar a estas preguntas se necesitan equipos de precisión, capaces de realizar medidas selectivas. Incluso cuando no se exceden los límites establecidos, los resultados de las medidas pueden ser decisivos para obtener permisos para nuevos transmisores.

## ■ Determinación de zonas de seguridad

Los límites son estrictos cuando se refieren a la exposición de personas en su lugar de trabajo. Incluso estos límites se incumplen a veces en las cercanías de fuentes de radiación. Las medidas selectivas indican las fuentes de campo y permiten definir las zonas de seguridad apropiadas.



*Medida del nivel de exposición de los trabajadores, en una torre de transmisión adyacente a unas antenas de radio digital (DAB).*

## Medidas selectivas, prácticas y sencillas

Hasta hace poco, las medidas selectivas de frecuencia eran bastante complicadas. Además de la sonda, se necesitaban un analizador de espectro y un ordenador para convertir en intensidades de campo las tensiones medidas y mostrarlas en la pantalla. Narda Safety Test Solutions, empresa especializada en equipos de medidas de seguridad frente a campos electromagnéticos, ha cambiado esta situación con su nuevo producto: el medidor selectivo de radiación (SRM).

Para empezar, el instrumento es ligero y portátil, como un medidor del nivel de ruido o un medidor convencional de intensidades de campo de banda ancha. La sonda puede acoplarse al equipo, formando un único instrumento, lo que representa una gran ventaja, ya que las configuraciones típicas con la sonda colocada en un trípode y conectada a otros instrumentos no son adecuadas para muchos entornos, como el patio de un colegio, y son imposibles en otros lugares, por ejemplo, a media altura en un mástil de antenas.



*El instrumento básico y la sonda forman una unidad que puede llevarse a cualquier parte.*

Además, la sonda es isotrópica, es decir, tiene la misma sensibilidad en todas direcciones. Esto significa que durante las medidas no hay que preocuparse acerca del eje principal de la radiación. Tampoco hace falta realizar medidas en tres direcciones ortogonales, lo que obligaría al empleo de un trípode y un soporte giratorio. Por supuesto, para las medidas de precisión, la sonda puede colocarse en un trípode y conectarse al instrumento mediante un cable, si fuera necesario.

El diseño compacto y robusto es fundamental para las aplicaciones de campo. La carcasa del SRM es del mismo tipo de plástico que el de las taladradoras de percusión. El instrumento soporta un amplio rango de temperaturas, desde -10 °C hasta +50 °C, niveles de humedad hasta del 95%, lluvia ligera y un cierto grado de condensación. Otra característica notable del equipo es su excelente inmunidad frente a radiaciones electromagnéticas. Aunque el SRM es capaz de medir intensidades de campo de tan sólo unos cuantos milivoltios por metro, opera perfectamente incluso en las proximidades de transmisores que generan cientos de voltios por metro.

## Evaluación de seguridad: Resultados inmediatos

Una ventaja muy importante, desde el punto de vista práctico, es que, en el modo de *Evaluación de seguridad*, el SRM no sólo indica inmediatamente el resultado, sino que lo hace de una forma que satisface las necesidades de los proveedores de redes de comunicaciones móviles, servicios de telecomunicaciones en general, y autoridades:

- como intensidad de campo o como un porcentaje del límite permitido,
- para una fuente única o un único canal de radio,
- como una lista de fuentes y canales,
- como el valor con el que contribuye un determinado servicio de telefonía móvil, o
- como el valor total de todos los servicios, indicando además el porcentaje de contribución de cada uno de ellos respecto al nivel de exposición total.

Battery:		Ant:	3AX 75M - 3G Funkdienste D	Sel.	first
Mode:	Safety Evaluation	Cbl:	SRM 1.5m		service
Meas.Range:	20 %	Std:	BGV Exp.1		
Service	Value	Frequency		Sel.	last
UKW	0.00525 %	87.500 MHz to 108.000 MHz			service
Band II/DAB	0.00377 %	174.000 MHz to 230.000 MHz			
Band IV/V/DTVB	0.00603 %	470.000 MHz to 790.000 MHz		Sel.	all
GSM 900	0.02471 %	890.000 MHz to 960.000 MHz			service
GSM 1800	7.037 %	1710.000 MHz to 1880.000 MHz			
UMTS	0.00272 %	1920.000 MHz to 2170.000 MHz			
Others	0.02233 %				
Total	7.102 %	87.500 MHz to 2170.000 MHz		Meas.	Range
Isotropic result					
Fmin:	87.5 MHz	Process Time:	1.394 s		
Fmax:	2.17 GHz	No. of Runs:	10		
RBW:	5 MHz(Auto)	Trace:	ACT		

*Resultado de una prueba automática en el modo de Evaluación de Seguridad. El instrumento indica las contribuciones de los servicios individuales, así como el nivel de exposición total expresado como un tanto por ciento del valor límite permitido, basado en este caso en la norma BGV B11, Rango de Exposición 1.*

Las curvas de valores límites relevantes (ICNIRP, IEEE, FCC, Código 6, etc.) están almacenadas en el SRM, junto con numerosas tablas de frecuencias y servicios (VHF, GSM-900, GSM-1800, UMTS, etc.). Por supuesto, es posible crear nuevas tablas en el ordenador y cargarlas en el SRM; por ejemplo, la correlación entre las frecuencias de los canales GSM y los

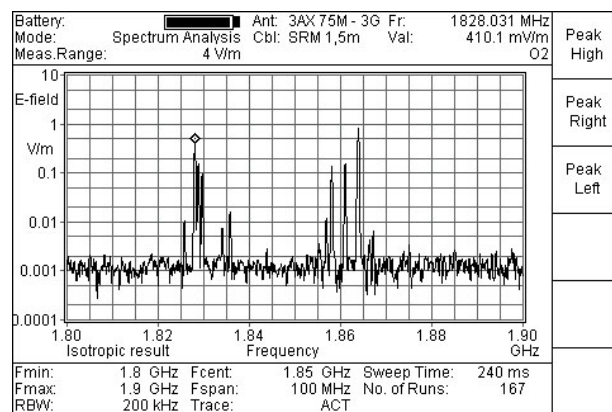
proveedores de servicios individuales en una torre de varias antenas. También es fácil exportar los resultados del SRM y cargarlos en las aplicaciones software del ordenador.

## Precisión de medida – no depende sólo de la tecnología

La alta precisión de medida es sólo uno de los requisitos para garantizar la fiabilidad de los resultados. Dado que es un instrumento especialmente diseñado para comprobar las especificaciones de seguridad en presencia de campos electromagnéticos, el SRM también tiene en cuenta el aspecto humano del problema. Cualquiera puede manejar el equipo, no hace falta ninguna preparación especial. Es poco probable que alguien que sólo necesita medir ocasionalmente campos electromagnéticos, y a veces niveles de gas o ruido, quiera oír hablar de rangos de frecuencia o anchos de banda de resolución.

En el modo de *Evaluación de Seguridad*, el instrumento selecciona automáticamente las frecuencias y los anchos de banda de resolución apropiados. Los rangos de frecuencia se establecen en función de los servicios seleccionados. El SRM sólo permite seleccionar los servicios compatibles con la sonda instalada en el equipo. Los resultados totales tienen en cuenta las normas seleccionadas, lo que evita errores de operación y errores de evaluación, un factor infravalorado a menudo, pero muy importante en la práctica.

Y si usted está familiarizado con el análisis espectral, puede aprovechar las avanzadas posibilidades del modo de *Análisis Espectral* del SRM. Las especificaciones del instrumento hacen que sea un equipo idóneo para medir el campo magnético en todo tipo de entornos.



*Si usted está familiarizado con el análisis espectral, puede usar el instrumento como un analizador de espectro "normal" y aprovechar sus funciones automáticas. En este ejemplo, la línea espectral de la banda GSM 1800 está asociada al proveedor O2.*