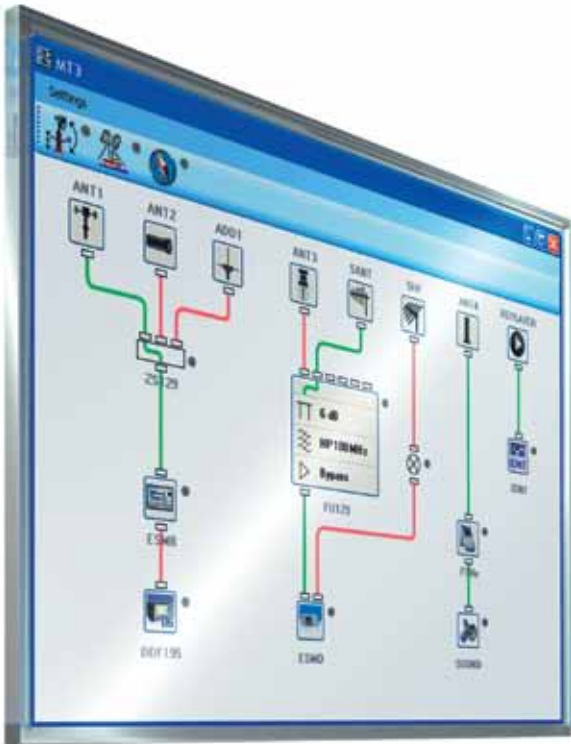


Software de monitoreo R&S® ARGUS

Para sistemas
R&S® ARGUS de acuerdo a
recomendaciones de UIT



Software de monitoreo R&S®ARGUS Generalidades

R&S®ARGUS es el software estándar para mediciones y evaluaciones según recomendaciones de UIT. Instrumentos adecuados y herramientas de análisis están disponibles para cada uno de los requerimientos de la UIT. Los modos de medición de R&S®ARGUS reflejan secuencias de trabajo (workflows) típicas y están diseñadas para simplificar la rutina diaria de medición. Numerosas estadísticas permiten investigación detallada de los valores medidos y la compilación de reportes concisos e informativos.

Características más importantes

- Medición y análisis de acuerdo con el manual y las recomendaciones de UIT
- Monitoreo y radiogoniometría desde 20 Hz hasta 256 GHz
- Primer software de monitoreo que integra la aplicación de gestión de espectro SMS4DC de UIT
- Escalable en forma simple debido a arquitectura de software modular
- Diseño preparado para el futuro basado en más de 20 años de experiencia
- Foco pronunciado en la asistencia del usuario:
 - Mediciones guiadas
 - Valores predeterminados útiles
 - Mensajes informativos de estado y de error
 - Manuales interactivos

El objetivo principal del concepto R&S®ARGUS es proporcionar máximo apoyo a los usuarios. Mediciones guiadas representan una característica única. El usuario solo tiene que elegir el rango de frecuencia y la tarea de medición deseada. R&S®ARGUS entonces selecciona automáticamente el instrumento apropiado y sus ajustes. Aun mediciones complicadas que involucran señales con modulación digital pueden realizarse en forma segura y fiable – aun por usuarios de poca experiencia.

La arquitectura modular del software permite adaptación personalizada del sistema para diferentes tareas. Las varias interfaces abiertas también proporcionan máxima flexibilidad y permiten que el sistema sea adaptado prácticamente a cualquier requerimiento del cliente. Ampliaciones subsecuentes que involucran instrumentos adicionales, nuevas capacidades de medición y aun estaciones de monitoreo adicionales, desde una solución para una sola localidad hasta una red de cobertura nacional, todo ello puede implementarse fácilmente.

R&S®ARGUS ha tenido éxito en el mercado durante más de 20 años. Durante este tiempo, el sistema ha sido sometido a expansión continua y sistemática, mejoramiento y adaptación para satisfacer requerimientos cambiantes del cliente. Un desarrollo similar continuará también en el futuro. Debido a la gran cantidad de instrumentos apoyados y al rango extremadamente amplio de capacidades de medición, R&S®ARGUS se presta perfectamente también para aplicaciones que van mucho más allá de monitoreo según pautas de la UIT.

Software de monitoreo R&S®ARGUS

Beneficios y características más importantes

El instrumento correcto para cada tarea

▷ [Página 4](#)

Para máxima flexibilidad – el modo de medición directo

▷ [Página 4](#)

Secuencias de medición estructuradas para monitoreo exitoso

Los siguientes modos de medición están implementados actualmente:

- ▮ Modo de medición interactivo (IMM)
- ▮ Modo de medición de marcación goniométrica (BMM)
- ▮ Modo de medición automático (AMM)
- ▮ Modo de medición paralelo (PAR)

▷ [Página 5](#)

Mediciones guiadas – lo máximo en asistencia al usuario

- ▮ Modo de medición guiado para señales analógicas (GMM)
- ▮ Modo de medición guiado para señales digitales (DM)
- ▮ Modo de medición guiado para señales pulsantes (PMM)
- ▮ Modo de medición guiado para mediciones de cobertura (CMM)

▷ [Página 16](#)

Detección e identificación de transmisores nuevos

- ▮ Detección automática de transmisores "nuevos"
- ▮ Diversas capacidades de análisis para identificación clara

▷ [Página 19](#)

Soluciones eficientes para el mundo digital

- ▮ Televisión digital
- ▮ Radio digital
- ▮ Señales moduladas digitalmente

▷ [Página 20](#)

Desde análisis completo hasta reportes informativos

- ▮ Filtrado de datos brutos
- ▮ Análisis y evaluación según pautas y recomendaciones de UIT
- ▮ Compilación de reportes concisos e informativos

▷ [Página 22](#)

Presentación clara de mediciones y resultados estadísticos

- ▮ Presentación utilizando varios tipos de gráfico especialmente adaptados
- ▮ Reproducción de señales de audio grabadas
- ▮ Presentación en mapas (sistemas de información geográfica)

▷ [Página 27](#)

Sistema de información de estación (SIS)

▷ [Página 29](#)

Interfaz abierta para integración de aplicaciones de gestión del espectro

- ▮ LStelcom
- ▮ ATDI
- ▮ ITU SMS4DC
- ▮ Bancos de datos y aplicaciones específicas del cliente

▷ [Página 30](#)

El navegador – área principal para operación de archivos

▷ [Página 31](#)

Concepto de seguridad

- ▮ Entrada (login) protegida mediante contraseña
- ▮ Asignación individual de derechos de acceso
- ▮ Eficiente gestión de usuario

▷ [Página 32](#)

Conceptos de operación flexibles

- ▮ Control local
- ▮ Control remoto vía R&S®ARGUS
- ▮ Control remoto vía Internet
- ▮ Control remoto vía interfaz abierta ORM

▷ [Página 33](#)

Operación remota fácil

- ▮ Arquitectura cliente/servidor sofisticada
- ▮ Reducción y compresión de datos
- ▮ Fácil integración mediante el uso de componentes de red estandarizados

▷ [Página 34](#)

El instrumento correcto para cada tarea

El monitoreo del espectro según pautas de la UIT involucra una gran cantidad de tareas de medición muy variadas. Un amplio rango de instrumentos especializados es requerido para realizar estas mediciones de acuerdo con las recomendaciones de la UIT: receptores, radiogoniómetros, analizadores de espectro, conmutadores de antena, controladores para posicionar antenas direccionales, brújulas y equipo GPS. Decodificadores especiales son usados para análisis profundo e identificación de señales. Esta lista de instrumentos es completada mediante filtros seleccionables individualmente, amplificadores y atenuadores. Actualmente, aproximadamente 100 diferentes instrumentos están integrados completamente en R&S®ARGUS. Debido al interfaz de usuario estandarizado, la facilidad de operación es maximizada para el usuario, y el esfuerzo de entrenamiento necesario cuando ampliaciones de sistema requieren nuevos instrumentos es minimizado.

Para máxima flexibilidad – el modo de medición directo

El modo de medición directo (DMM) es usado para controlar directamente el equipo de medición vía paneles frontales virtuales. Este modo le proporciona al operador una vía rápida para monitorear, medir, localizar e identificar emisiones.

El visualizador de sistema en R&S®ARGUS produce un esquema de la estación de radiomonitorio seleccionada: antenas, receptores, analizadores, decodificadores, y equipo de grabación y todas sus conexiones mostradas en representación gráfica. Las conexiones requeridas entre antenas y receptores pueden ser seleccionadas y conmutadas mediante un solo clic de ratón.

Un clic de ratón sobre un icono de dispositivo abre la interfaz desde la cual el usuario puede controlar el dispositivo y realizar mediciones. Esta interfaz simula todas las funciones y ajustes del dispositivo.

Dependiendo del controlador de dispositivo (device driver), contiene varios tabuladores (tabs). Cada tabulador corresponde a un tipo de medición que el dispositivo respectivo puede ejecutar. Dependiendo del tipo de medición, los resultados de medición son mostrados utilizando diferentes tipos de gráficos, tablas o una pantalla numérica. Los resultados de medición pueden ser almacenados para análisis adicional o para impresión.

Secuencias de medición estructuradas para monitoreo exitoso

Monitoreo de espectro involucra muchas actividades incluyendo búsqueda de fuentes de interferencia, detección e identificación de transmisores nuevos, desconocidos, localización de emisores y monitoreo de emisiones a largo plazo para verificar cumplimiento con la licencia aplicable. Cada una de estas actividades tiene su propio flujo de trabajo (workflow) característico. Para hacer la operación lo más simple posible para el usuario y para asegurar un trabajo eficiente y libre de errores, los flujos de trabajo individuales son implementados usando módulos de software conocidos bajo modos de medición.

Los siguientes modos de medición están disponibles:

- Modo de medición interactivo (IMM)
- Modo de medición de marcación goniométrica (BMM)
- Modo de medición automático (AMM)
- Modo de medición paralelo (PAR)
- Modos de medición guiados (GMM)
- Modo de medición digital (DM)
- Modo de medición de cobertura (CMM)
- Modo de medición pulsante (PMM)

Modo de medición interactivo (IMM)

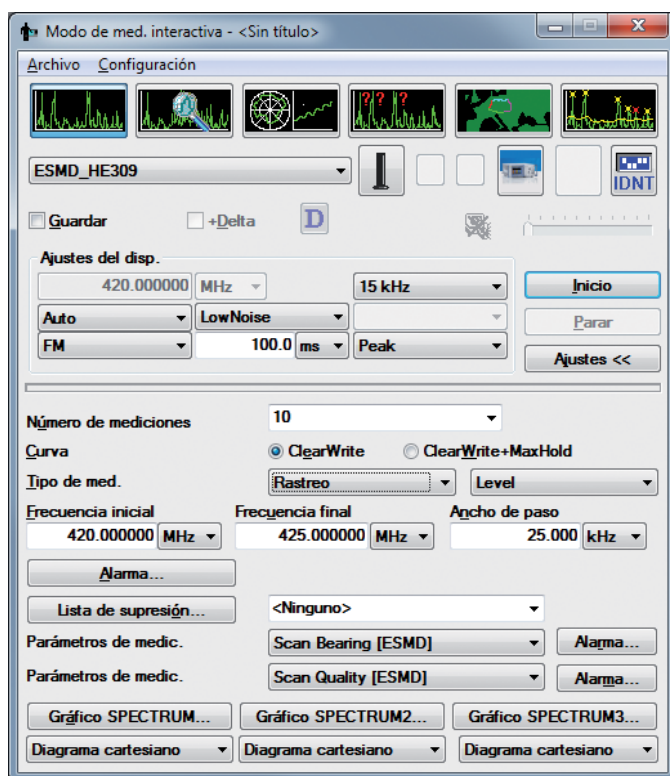
El modo de medición interactivo es usado para obtener una apreciación global del espectro, para analizar e identificar emisiones electromagnéticas, para obtener resultados cuando una antena es desplazada, para analizar intermodulación, para realizar mediciones de cobertura y para detección automática de señales desconocidas.

Los siguientes modos IMM proporcionan acceso directo a varias actividades:

- Espectro
- Análisis de señal
- Análisis de antena
- Análisis de intermodulación
- Medición de cobertura
- Detección de frecuencias desconocidas

La ventana de diálogo está dividida en dos secciones. La sección superior tiene los mismos ajustes para todos los modos. Contiene los parámetros para la selección del modo y los dispositivos, los ajustes de dispositivos más importantes y los botones Start, Stop y Settings >>. Para seleccionar ajustes especiales de dispositivo, el usuario puede abrir las interfaces de dispositivo. El botón Settings >> permite agrandar la ventana de diálogo. La sección agrandada contiene los ajustes para el modo seleccionado. Los resultados de medición pueden almacenarse para evaluación adicional o ser impresos. Un reporte puede imprimirse directamente desde el modo IMM.

Modo de medición interactivo.



El **modo de espectro** le da al usuario una visión global rápida en un espectro de frecuencia.

Este modo ofrece barrido (scan) (barrido desde frecuencia de partida hasta frecuencia de parada, usando incrementos de frecuencia), barrido de lista de frecuencias (barrido usando frecuencias de una lista de frecuencias) o barrido de una lista de transmisores (barrido usando frecuencias de una lista de transmisores). Mediciones adicionales (por ejemplo, desplazamiento de frecuencia o modulación) en todas las señales dentro de la banda de frecuencias también pueden efectuarse si el receptor tiene la capacidad necesaria. Frecuencias que no son de interés para el usuario pueden ser suprimidas para cualquier medición. Si se han definido límites para un parámetro de medición, el análisis de señal puede ser iniciado automáticamente si el valor está sobre o bajo el límite, por ejemplo, para identificar la transmisión apropiada.

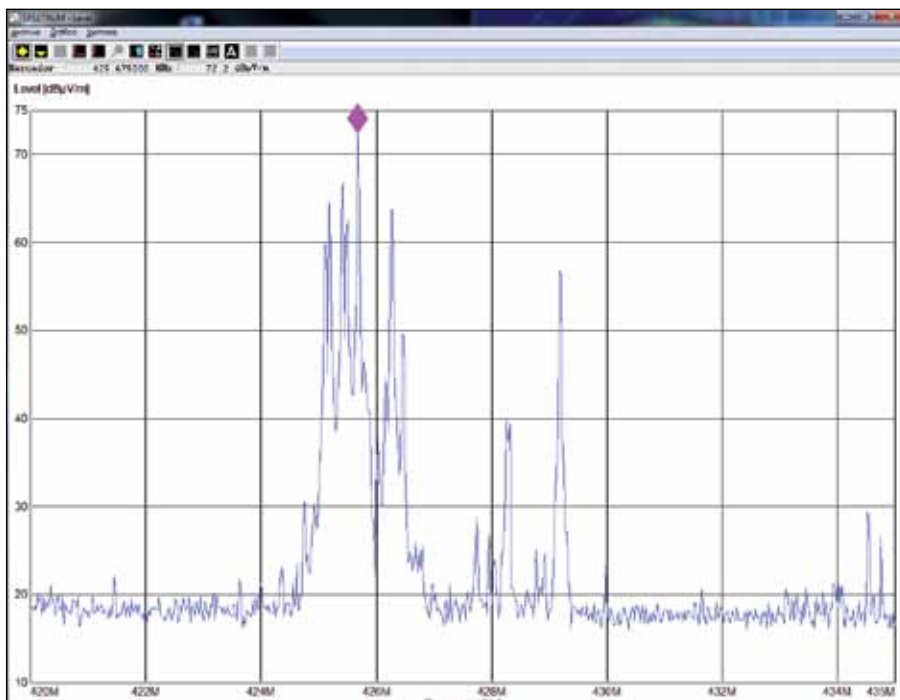
Los resultados de medición son presentados usando un diagrama Cartesiano (valor de medición versus frecuencia).

En el **modo de análisis de señal**, emisiones electromagnéticas pueden ser analizadas e identificadas.

El usuario puede seleccionar la frecuencia y los parámetros de medición (por ejemplo, nivel, desplazamiento de frecuencia, ancho de banda, modulación o ubicación), dependiendo de la capacidad de los dispositivos seleccionados.

Los resultados de medición son presentados usando un gráfico y-t (valores de medición versus tiempo).

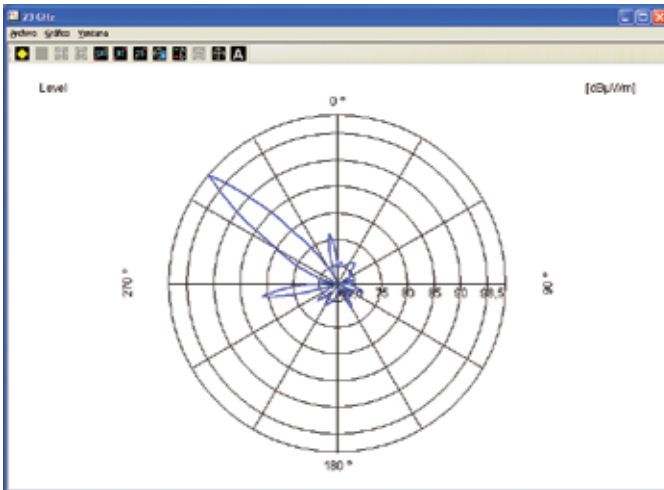
Modo de espectro.



Una forma muy conveniente de cambiar la frecuencia durante la medición es usando el gráfico del modo Espectro. Simplemente se posiciona el marcador sobre la frecuencia de interés. El receptor entonces es ajustado automáticamente en esa frecuencia. El uso de este método significa que el espectro medido puede ser analizado muy fácil y rápidamente.

En el **modo de análisis de antena** se efectúan mediciones de nivel sobre una frecuencia, mientras varía el acimut, la elevación o la altura de una antena direccional. Este modo solo es activado para antenas direccionales.

Modo de análisis de antena.

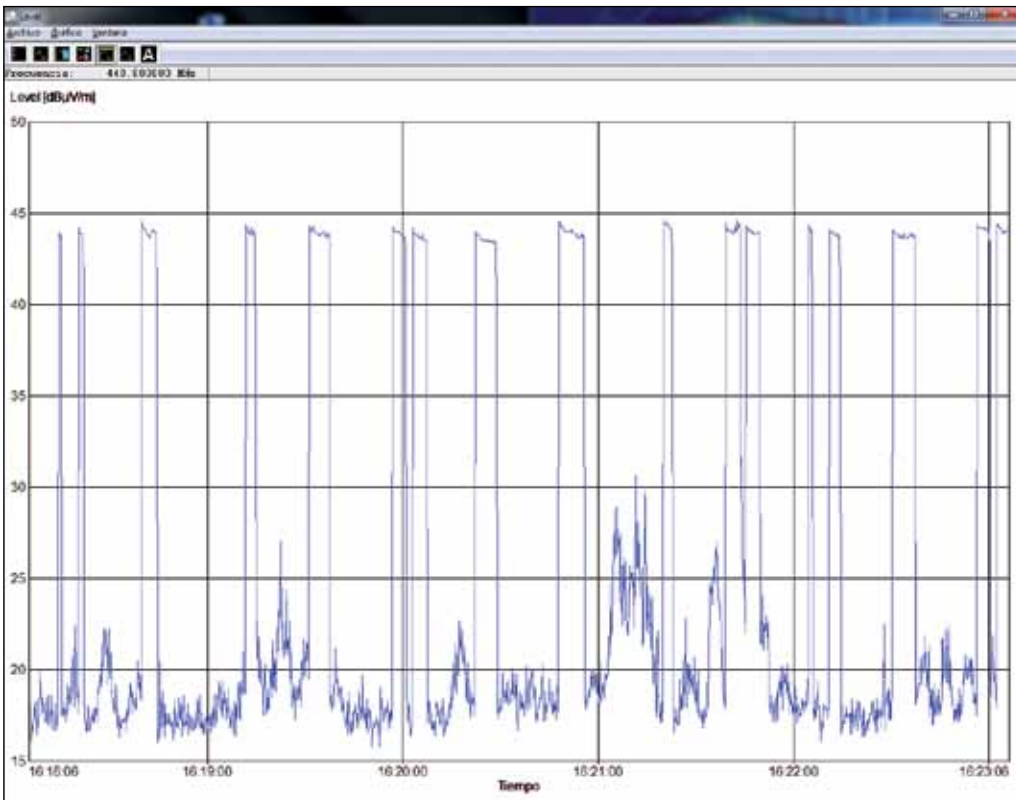


Los usuarios pueden definir los ajustes de antena de dos formas: ellos pueden, ya sea, seleccionar un rango para la antena y la antena cubre este rango usando el ancho de paso seleccionado. O bien, ellos pueden seleccionar una lista de ajustes. Los usuarios pueden entrar ajustes de antena individuales en esta lista.

Los resultados de medición son mostrados en un diagrama polar (acimut y elevación) o como diagrama Cartesiano (altura).

Girando una antena direccional en 360° y presentando el nivel versus el acimut, se obtiene inmediatamente la dirección de máxima intensidad, es decir, la dirección hacia el transmisor. Por este motivo, este modo también puede ser usado para radiogoniometría. Esto es especialmente importante para frecuencias sobre 3 GHz, que constituye el límite superior de la mayoría de radiogoniómetros convencionales.

Modo de análisis de señal.



El **modo de análisis de intermodulación** es usado para rastrear la emisión que produce una intermodulación. Intermodulaciones con hasta tres señales fuente son tomadas en cuenta.

El análisis de intermodulación es realizado en cuatro pasos:

Primero, el espectro asociado con el rango de frecuencias a ser investigado es medido en el modo Espectro.

Segundo, la cantidad de valores de frecuencia puede ser restringida a un número razonable mediante el ajuste de un umbral. Solo frecuencias con niveles sobre el umbral son usadas. Se asume que solo transmisores fuertes causan intermodulación.

Tercero, las posibles frecuencias originarias son calculadas, basándose en el hecho que cualquier frecuencia dada solo puede causar intermodulación en ciertas frecuencias discretas. Esto reduce adicionalmente la cantidad de fuentes potenciales para la intermodulación observada.

Todas las frecuencias determinadas en los pasos uno y dos son frecuencias que posiblemente originan intermodulación. El usuario puede agregar o borrar frecuencias en esta lista.

La intermodulación se calcula de la forma siguiente:

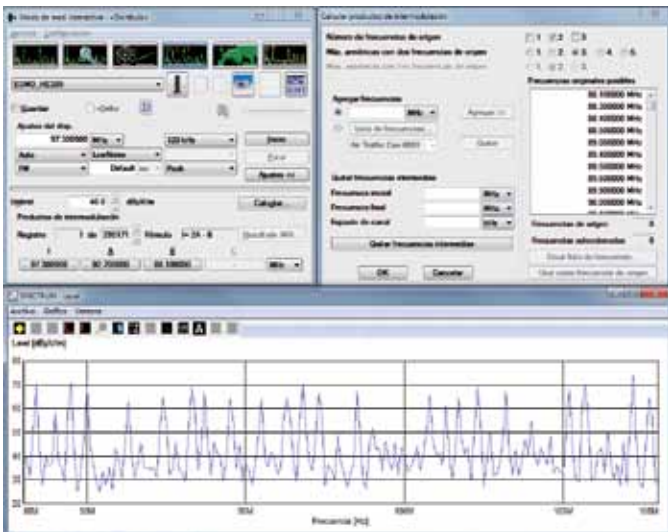
$$I = \pm X \cdot A \pm Y \cdot B \pm Z \cdot C,$$

donde I es la frecuencia sobre la cual se observa la intermodulación; A, B y C son las frecuencias originarias; los coeficientes X, Y y Z representan las armónicas. La cantidad de frecuencias originarias, las armónicas máximas con dos frecuencias originarias y las armónicas máximas con tres frecuencias originarias son entradas por el usuario.

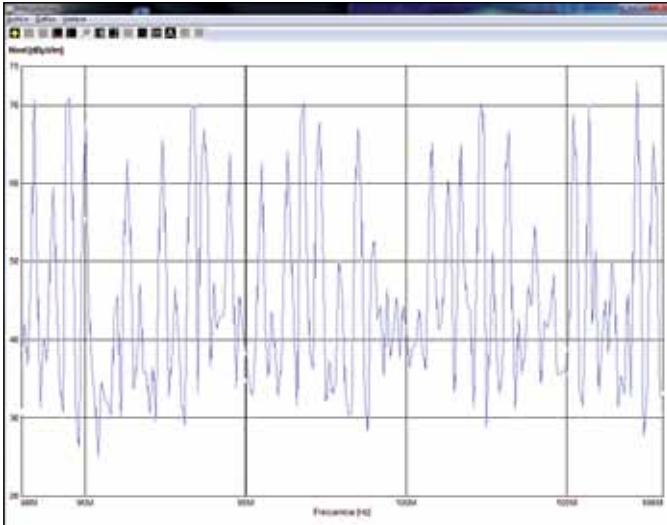
En el paso final, los productos de intermodulación calculados de esta forma ahora pueden ser investigados mediante un clic sobre el botón Start en la ventana de diálogo IMM. Todas las frecuencias que teóricamente pueden causar intermodulación son comparadas acústicamente con la intermodulación observada usando el demodulador incorporado en el receptor.

Los resultados son almacenados en un archivo de resultados IMA, clasificados en orden de probabilidad decreciente. Los resultados más probables son aquellos con la cantidad menor de frecuencias originarias y el orden menor. Los resultados de cálculo pueden almacenarse en un archivo de resultados IMA y ser recargados más adelante.

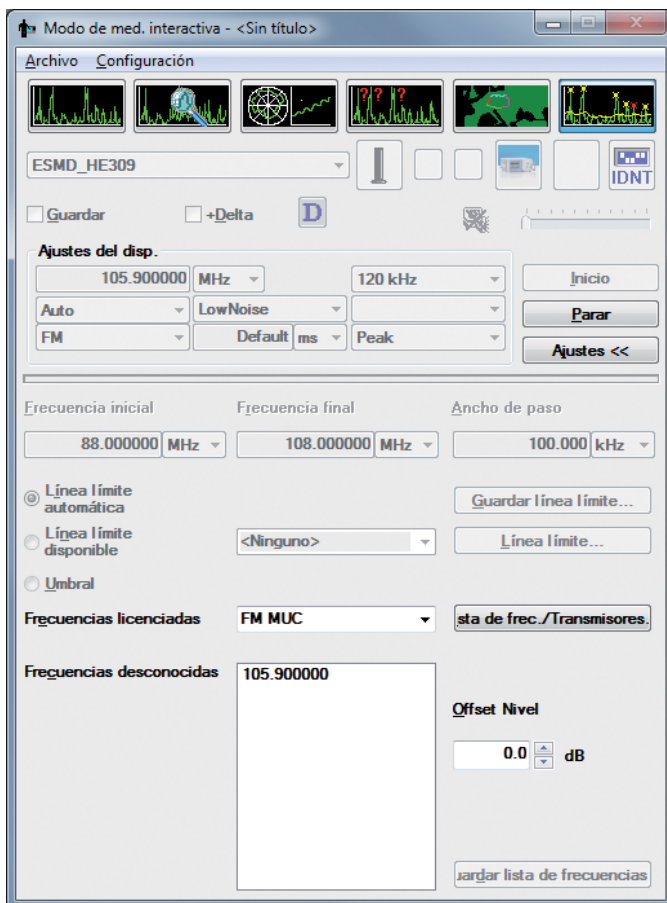
Ejemplo de análisis de intermodulación en el modo de medición interactivo con resultado IMA típico calculado.



Frecuencias activas detectadas automáticamente.



Modo de detección de frecuencias desconocidas: de todas las frecuencias detectadas automáticamente en el gráfico superior, solo una es desconocida.



En el **modo de medición de cobertura**, se efectúan mediciones de nivel con el vehículo en movimiento. Este modo es activado solamente si un receptor GPS está disponible.

Mediciones se pueden realizar con modo de frecuencia fija (medición usando una frecuencia) y barrido de lista de frecuencias (barrido usando frecuencias de una lista de frecuencias). Los resultados son presentados sobre mapas electrónicos usando el software de información geográfica R&S®MapView.

Usando el barrido de lista de frecuencias, los resultados de una frecuencia única son presentados. Después de la medición, los resultados de las otras frecuencias pueden presentarse una a una. El usuario puede ajustar el parámetro de intervalo de tiempo que define el intervalo de tiempo entre dos mediciones.

El **modo de detección de frecuencias desconocidas** proporciona una forma muy eficiente para identificar automáticamente transmisores nuevos, desconocidos.

Como primer paso, se barre un rango de frecuencias definido por el usuario. Después, R&S®ARGUS determinará las frecuencias en que hay una transmisión. Esto es realizado en forma completamente automática (hablando matemáticamente, R&S®ARGUS calculará la máxima local en el espectro). Adicionalmente, el criterio para distinguir ruido de transmisores puede ser un umbral definido por el usuario o una línea límite. Para la sintonía, es decir, para distinguir señales débiles de ruido fuerte, un desplazamiento de nivel puede ser aplicado. El resultado será una lista de frecuencias ocupadas.

Una lista de transmisores conocidos o licenciados puede ser seleccionada con el objeto de identificar fácilmente emisiones nuevas, desconocidas. Estas frecuencias no serán incluidas en la lista final. El resultado final será una lista de frecuencias ocupadas que no son conocidas o no están licenciadas. Esta lista puede almacenarse para evaluación e identificación adicional.

Modo de medición de marcación goniométrica (BMM)

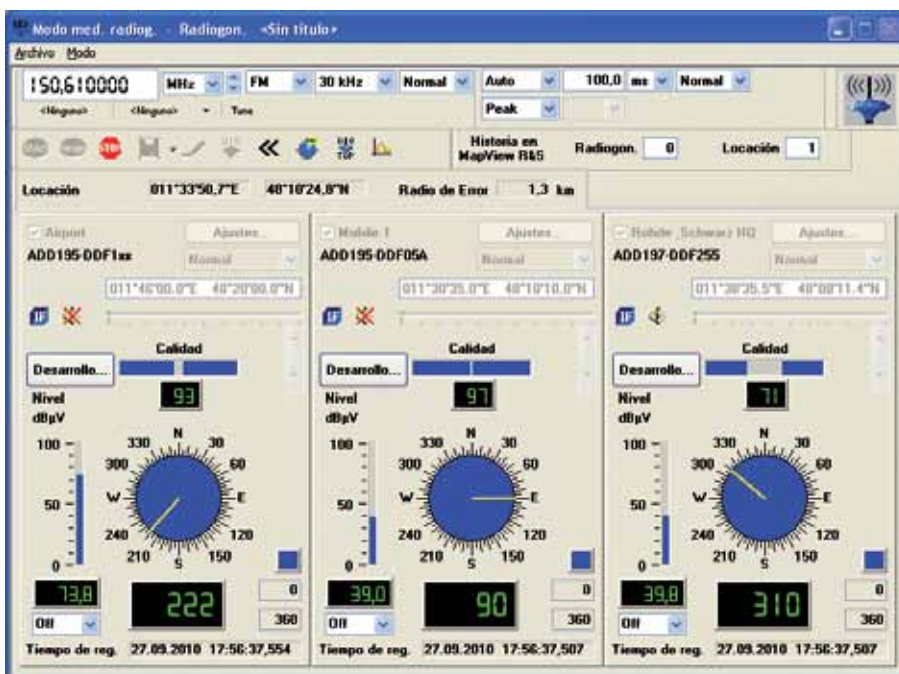
El modo de medición de marcación goniométrica es usado para ubicar transmisores. Hasta cuatro radiogoniómetros pueden ser controlados simultáneamente. Las estaciones DF, marcaciones y ubicaciones pueden presentarse en mapas digitales dentro del software de información geográfica R&S®MapView o mediante Google Earth (Observación: para esta y todas las demás aplicaciones en R&S®ARGUS, Google Earth requiere una conexión en línea con el Internet).

Los siguientes tres modos BMM manejan las actividades en cuestión:

- Modo de marcación goniométrica
- Modo reproducción
- Modo combinación

La ventana de diálogo está dividida en dos secciones. La sección superior contiene todos los ajustes para el modo seleccionado. La sección inferior contiene los resultados de marcación goniométrica de cada estación involucrada, junto con nivel, marcación, calidad y hora de grabación de la marcación. Además, muestra la longitud y latitud si hay al menos dos estaciones, o la ubicación con una sola estación (SSL) y el radio de error de la ubicación del blanco (si hay al menos tres estaciones). El botón >> permite ampliar la ventana de diálogo.

En el **modo de marcación goniométrica**, mediciones de marcación de ocurrencia única (single-shot) o mediciones de marcación continua son realizadas en todas las emisiones a una frecuencia seleccionada dentro de un rango de 360° o dentro de uno o varios sectores definidos por el operador. Hasta cuatro estaciones de medición pueden ser usadas simultáneamente.



Ventana de diálogo del modo de medición de marcación goniométrica.

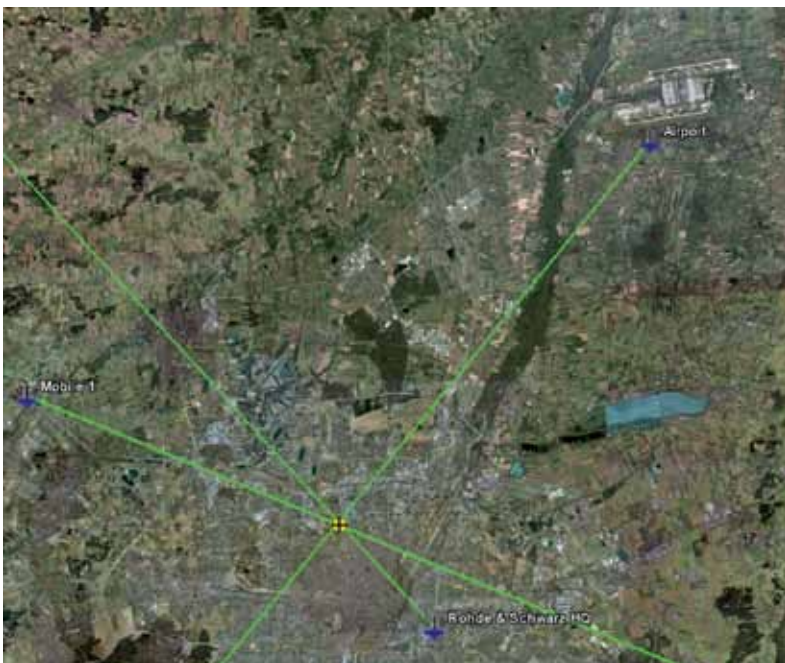
Los dispositivos controlados pueden ser radiogoniómetros o antenas direccionales montadas en dispositivos de giro acimutal. La antena direccional es girada paso a paso a través del rango de ángulos y el nivel es medido. Las mediciones son presentadas en un diagrama polar. Los resultados son evaluados después de haberse ejecutado todos los pasos acimutales.

El ángulo con el nivel máximo o mínimo (dependiendo de la antena) es presentado como resultado de marcación. Este método permite radiogoniometría a frecuencias sobre 3 GHz, el cual es el límite superior para la mayoría de los radiogoniómetros disponibles actualmente. Usando antenas apropiadas y convertidores hacia abajo (downconverters), R&S®ARGUS puede ejecutar radiogoniometría hasta 256 GHz.

Los resultados son transferidos entonces automáticamente a R&S®MapView, donde los resultados de marcación son presentados sobre un mapa digital. Una historia de resultados es proporcionada en la ventana de diálogo BMM y en R&S®MapView para determinar la mejor marcación del transmisor. Usando una lista apropiada de transmisores, la posición de transmisores conocidos también puede ser presentada sobre el mapa. De esta forma, el origen de una transmisión puede ser determinado con gran facilidad.

Además, tanto los datos de marcación como los transmisores conocidos pueden indicarse en Google Earth. Si, por alguna razón, no es posible establecer una conexión con una estación de medición, los resultados pueden ser transmitidos verbalmente desde la estación remota y entrados manualmente en el sistema mediante el usuario.

Ejemplo que ilustra el modo de medición de marcación (tres estaciones conectadas) con resultados mostrados en Google Earth.



Con el objeto de identificar la emisión o para asegurar que todos los radiogoniómetros están registrando la misma señal, es posible escuchar la señal de audio de todas las estaciones involucradas. Además, el espectro de FI puede ser presentado. Los resultados de marcación pueden ser almacenados para evaluación adicional, reproducidos, combinados o impresos.

Una especialidad del modo de medición de marcación R&S®ARGUS es que todas las mediciones DF son tomadas simultáneamente. Esta es la única forma de localizar un transmisor en movimiento rápido.

En el modo de reproducción, resultados de marcaciones grabadas previamente son presentados en la ventana de diálogo BMM y/o en R&S®MapView o Google Earth.

Después de haberse seleccionado el resultado de marcación y el período de tiempo, los resultados de marcación pueden ser presentados paso a paso o en forma continua.

El **modo de combinación** es usado para combinar resultados de marcación previamente grabados. Este modo apoya usuarios sin conexión directa alguna con las estaciones DF. Las mediciones de marcación pueden ser realizadas en cada estación. Después, los resultados de marcación pueden ser combinados en otra parte y la ubicación del transmisor puede ser calculada.

Este modo también es útil si un usuario tiene solo un vehículo. Primero, el vehículo debe desplazarse hacia el punto inicial DF. La marcación es obtenida. Entonces, el vehículo debe desplazarse al próximo punto DF donde una marcación es obtenida nuevamente. Las dos marcaciones son

entonces usadas para determinar la ubicación del transmisor (running fix). En caso necesario, marcaciones adicionales pueden obtenerse y combinarse.

Después de haber seleccionado los resultados de marcación, la frecuencia y, en caso requerido, el umbral de nivel y de calidad, los resultados de marcación pueden ser combinados. Los resultados pueden presentarse en la ventana de diálogo de Resultado de Marcación y/o en R&S®MapView o Google Earth usando el modo Reproducción.

Modo de medición automático (AMM)

El modo de medición automático sirve para dos propósitos fundamentales:

- Realiza tareas de medición según un horario de tiempo específico
- Automáticamente detecta si un resultado en tiempo real está fuera de un rango de valores definido por el usuario (por ejemplo, ocurrencia de una alarma) y reacciona según lo ha definido el operador

El modo de medición automática es usado para realizar mediciones automáticamente de acuerdo a un horario. El usuario define la tarea de medición y la inicia. La medición será realizada automáticamente, exactamente como ha sido definida por el usuario. Los resultados de medición pueden ser evaluados durante la ejecución de la tarea, o bien, cuando haya sido completada. Mediciones cíclicas pueden realizarse a ciertas horas del día y durante un período de días, meses o incluso años.

Para cada frecuencia y parámetro, un límite superior y/o inferior puede ser definido. Si uno de estos límites ha sido excedido durante una medición, varias opciones están disponibles. Las alarmas pueden ser presentadas en la pantalla en una estación atendida o pasadas a la estación central si la alarma se produjo en una estación desatendida. Un SMS puede ser enviado a la persona que está a cargo. Además, una nueva medición puede ser iniciada

Asistente AMM (MMA).

para un examen detallado de la frecuencia que disparó la alarma. Es posible, por ejemplo, realizar varias mediciones de modulación; los datos de audio pueden grabarse o estaciones de medición adicionales con equipo DF pueden ser integradas, con el objeto de determinar la ubicación del emisor.

Rotores y mástiles también pueden controlarse de tal forma que las mediciones entonces sean realizadas a ciertos acimuts, elevaciones, polarizaciones y alturas.

Si las mediciones son definidas por una oficina principal regional o nacional, pero corren en una estación de monitoreo remota, **no se requiere conexión permanente durante la medición, lo cual reduce drásticamente los costos de la red**. Simplemente establezca una conexión desde la unidad de control hacia la unidad de medición, defina e inicie la medición y desconecte. La medición continuará y los resultados serán almacenados en la unidad de medición. Cuando la unidad de control y la unidad de medición sean conectadas nuevamente, los resultados de medición pueden ser transferidos.

Los resultados de medición pueden ser almacenados en diferentes formatos:

- Resultado de medición:
 - Todos los resultados de medición son almacenados
- MAXHOLD:
 - Solo una grabación de datos con el valor MAXHOLD para cada frecuencia es almacenada
- Resultado de medición comprimido:
 - El valor medio, máximo y mínimo y la desviación estándar durante un período definido por el usuario son almacenados para cada frecuencia
- Resultado de medición durante una alarma:
 - Resultados de medición solo son almacenados si se cumple un criterio de alarma, es decir, un valor de medición excede el límite superior o inferior
- Comienzo y final de una alarma:
 - Para cada frecuencia que satisface las condiciones para producir alarma, fecha, hora, valor de medición y estado (HIGH, LOW, OK) son almacenados
- Resultado de medición durante una alarma y resultado de medición comprimido fuera de una alarma:
 - Si no hay condición de alarma activa: El valor medio, máximo, mínimo y la desviación estándar durante un período definido por el usuario son almacenados para cada frecuencia. Si hay condición de alarma activa: Todos los resultados de medición son almacenados

El usuario puede configurar un procedimiento AMM rápida y fácilmente usando el asistente AMM. El asistente AMM guía al usuario mediante las ventanas de diálogo apropiadas en que las entradas necesarias para la configuración del AMM pueden hacerse. El asistente entonces genera los archivos de definición necesarios.

Para proporcionar un alto nivel de flexibilidad, tres archivos de definición son usados para definir una tarea de medición automática:

- El primer archivo de definición es la definición de rango. Para todos los rangos de frecuencia de interés, el usuario puede definir los dispositivos individuales que se usarán y sus ajustes. Los parámetros de medición disponibles para todos los subrangos también son presentados. Este procedimiento asegura que las mediciones sean realizadas siempre con el equipo y ajustes de dispositivo apropiados

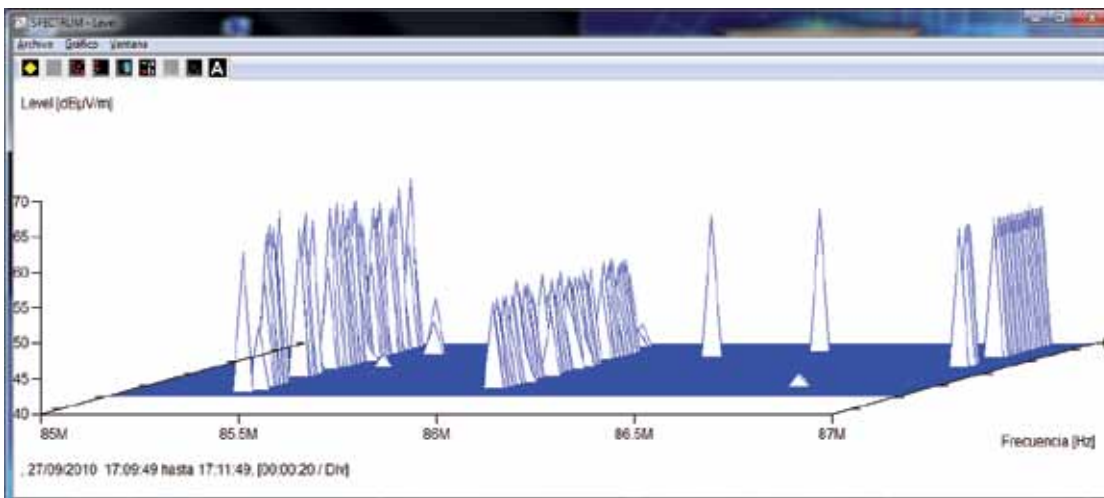
- El segundo archivo de definición corresponde a la definición de la medición. Para cada medición, el usuario selecciona la definición de rango (por ejemplo, los dispositivos y los ajustes apropiados), el tipo de medición (barrido, barrido de lista de frecuencias, barrido de lista de transmisores o modo de frecuencia fija) y la frecuencia o las frecuencias de medición. Para mediciones de ubicación, los parámetros del modo de medición de marcación deben ajustarse. Mediciones en que el acimut o la elevación de una antena direccional es variable, solo pueden realizarse con antenas controlables. Los resultados de medición pueden almacenarse para evaluación adicional; el tipo de gráfico (diagrama y-t, diagrama Cartesiano, diagrama cascada de agua 3D, diagrama polar, diagrama cascada de agua 2D) puede seleccionarse si es apropiado para la medición.

Las condiciones de alarma y las acciones para un parámetro de medición pueden definirse. Un límite puede ser definido mediante un valor límite (el valor límite es constante en el rango de frecuencias), mediante una línea límite (los valores límite varían en el rango de frecuencias) o mediante valores límite desde la lista de transmisores. Las acciones de alarma pueden consistir en un mensaje, un tono de señal o una medición

- El tercer archivo de definición es la definición de tiempo, en que el usuario selecciona la definición de medición, la fecha de partida y parada, la partida y parada diaria, así como el intervalo de medición. El día de la semana en que las mediciones han de realizarse, también puede seleccionarse.

La definición de tiempo puede seleccionarse en la ventana de diálogo del modo de medición automático. El usuario puede entonces iniciar la medición apretando el botón Start. Los gráficos se abren automáticamente

Ejemplo de resultado del modo de medición automático.



Módulo de medición de diferencia (DIFF)

El módulo de medición de diferencia es una ampliación del modo de medición automático (AMM). Su propósito principal es detectar transmisores clandestinos tales como micrófonos u otros dispositivos ocultos.

Este módulo permite realizar mediciones simultáneas con dos receptores o analizadores del mismo tipo. Una medición se efectúa en la sala que quiera controlarse (por ejemplo, sala de conferencias), mientras que la segunda medición se realiza al mismo tiempo en una sala cercana, proporcionando un espectro de referencia en tiempo y ubicación. Después de cada barrido, la diferencia entre las dos mediciones es calculada. De esta forma, señales presentes en ambas salas son eliminadas y la emisión débil de un micrófono oculto, solo detectada en la sala de conferencias, por ejemplo, es claramente visible.

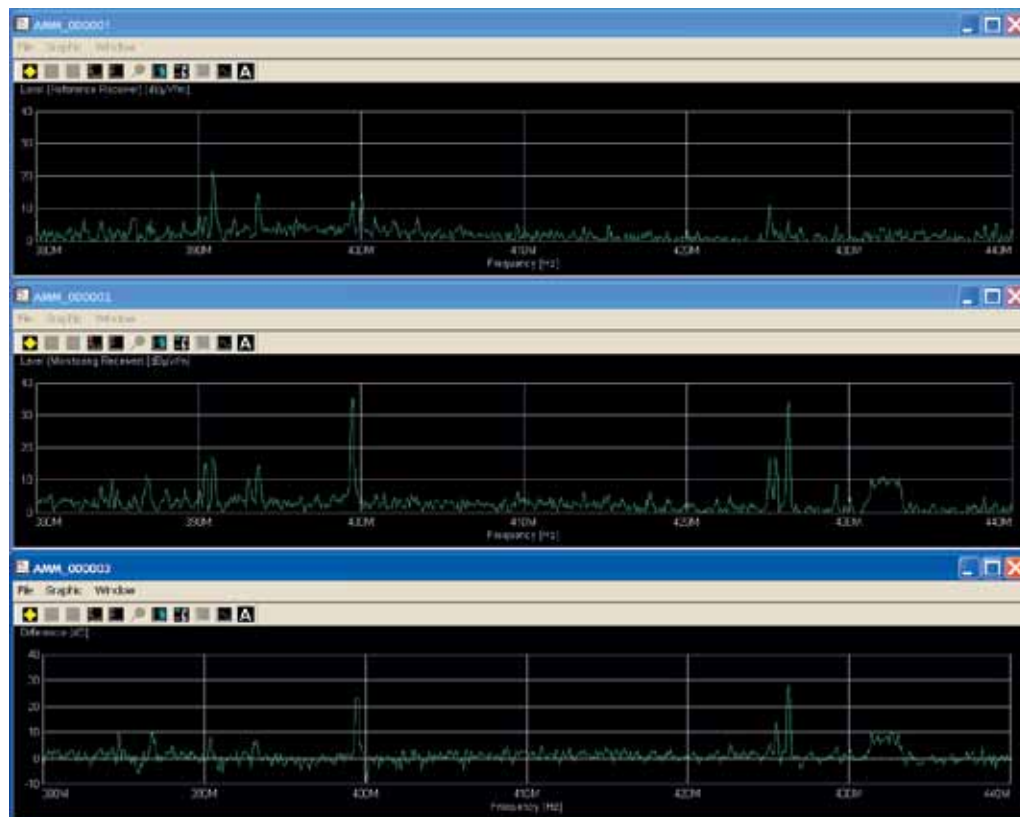
Esta característica puede usarse con barridos de frecuencia y barridos de lista de frecuencias.

El espectro de frecuencias de ambos dispositivos y la diferencia pueden presentarse gráficamente. Para eliminar ruido, un umbral puede ser definido por el usuario. Después, la diferencia es calculada y presentada. Los resultados de diferencia son almacenados usando criterios especiales para cada frecuencia. Estos criterios pueden ser un valor límite, una línea límite o ambos. Fecha y hora, frecuencia, intensidad de campo de ambos receptores y la diferencia serán almacenados. Todos los receptores y analizadores de espectro estandarizados pueden usarse. Así, el rango de frecuencias de 20 Hz hasta 256 GHz está cubierto.

El gráfico superior muestra el resultado del receptor de referencia, obtenido en una sala cercana "limpia".

El gráfico del centro muestra el resultado del receptor de monitoreo, obtenido al mismo tiempo en la sala que desea controlarse.

El gráfico inferior presenta la diferencia de los dos espectros.



Modo de medición paralelo (PAR)

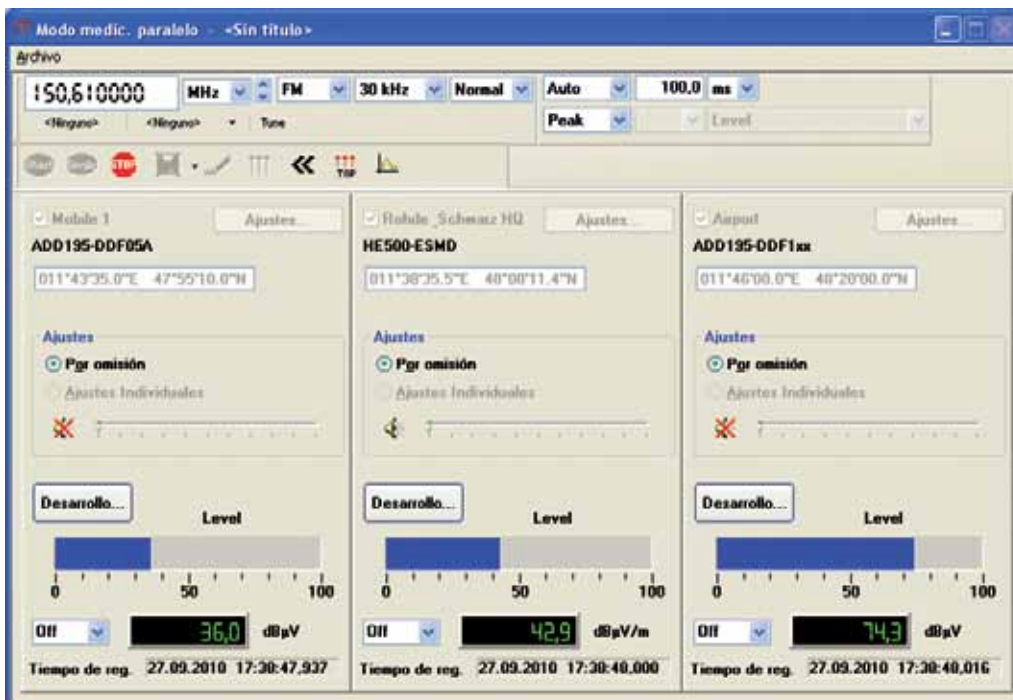
El modo de medición paralelo (PAR) puede ser usado para mediciones sincronizadas de un parámetro usando hasta cuatro unidades de medición diferentes.

Al igual que para el modo de medición de marcación, en que hasta cuatro unidades de medición pueden realizar radiogoniometría combinada, el modo de medición paralelo puede ser usado para mediciones combinadas de cualquier parámetro.

Primero, el operador selecciona las unidades de medición y los dispositivos usados para esta tarea. Luego, el operador selecciona el parámetro a medir y define los ajustes de dispositivo. Cuando se inicia la medición, las conexiones hacia las unidades de medición son establecidas, los ajustes son enviados hacia los dispositivos y las mediciones son realizadas. Todos los resultados son combinados en un solo archivo y almacenados en la unidad de medición, en que el modo de medición paralelo ha sido iniciado.

También es posible escuchar la señal de audio de todos los dispositivos involucrados. Así, es fácil confirmar que todas las estaciones realmente monitorean al mismo transmisor.

Ventana de diálogo del modo de medición paralelo.



Mediciones guiadas – lo máximo en asistencia al usuario

Siendo la mejor forma de asistencia al usuario, mediciones guiadas incluyen las siguientes capacidades de monitoreo:

- ▀ Modo de medición guiado para señales analógicas (GMM)
- ▀ Modo de medición guiado para señales digitales (DM)
- ▀ Modo de medición guiado para señales pulsantes (PMM)
- ▀ Modo de medición guiado para mediciones de cobertura (CMM)

El objetivo principal del concepto R&S®ARGUS es proporcionar asistencia óptima al usuario y permitir un trabajo claro, eficiente, orientado hacia el objetivo. Por ejemplo, opciones seleccionables que son temporalmente ilógicas o no están disponibles, son desactivadas. Mensajes informativos de error también están implementados, que proporcionan información para resolver o evitar problemas. El borrado accidental o la pérdida de datos es prácticamente imposible.

Sin embargo, R&S®ARGUS va un paso más allá, dado que es el único producto de esta clase en ofrecer modos de medición guiados, proporcionando lo mejor en asistencia al usuario. El usuario solamente necesita seleccionar la frecuencia o las frecuencias de interés junto con los parámetros de medición, por ejemplo, nivel, desplazamiento, ancho de banda y ocupación de banda. Usando un banco de datos interno de conocimiento, R&S®ARGUS automáticamente propone instrumentos adecuados y ajustes de dispositivo, por ejemplo, ancho de banda de FI, detector y tiempo de medición. Esto le permite incluso a usuarios poco experimentados realizar inmediatamente mediciones según pautas de UIT, en forma rápida y fiable.

Los ajustes del banco de datos de conocimiento están basados en las recomendaciones correspondientes y directrices de UIT. Usuarios autorizados pueden editar el banco de datos y crear ampliaciones personalizadas, por ejemplo.

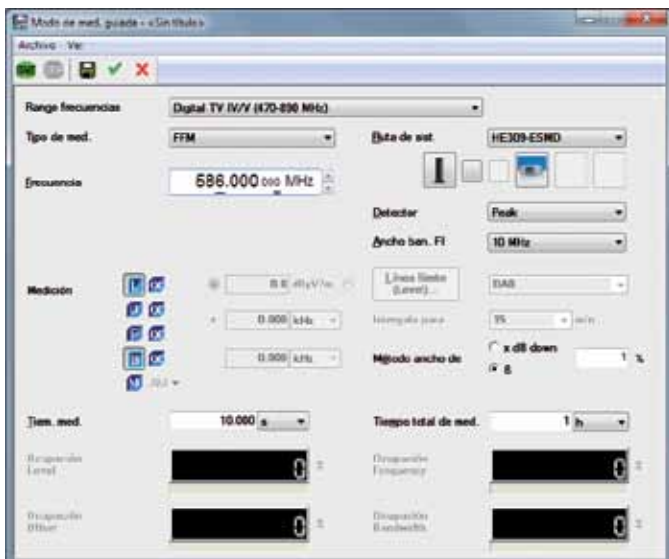
Los valores automáticos de ajuste son sugerencias. El usuario puede, desde luego, modificar los ajustes. Cualquier valor que no está de acuerdo con las recomendaciones es destacado en color rojo y una advertencia adecuada es generada al inicio de las mediciones. Si el usuario decide anular la advertencia y procede con los ajustes, una entrada apropiada será incluida en el encabezamiento del archivo de resultados.

Mediciones guiadas están disponibles para cuatro áreas de aplicación con sus características especiales propias.

Modo de medición guiado para señales analógicas (GMM)

Después de seleccionar el rango de frecuencia, R&S®ARGUS selecciona los instrumentos apropiados y los ajustes de parámetro correspondientes.

Ventana de diálogo GMM.



Modo de medición guiado para señales digitales (DM)

Este modo permite mediciones guiadas en señales moduladas digitalmente. Debido a las características técnicas de estas señales, el estándar de modulación es seleccionado antes de la entrada de la frecuencia o de las frecuencias.

La medición de banda lateral residual es de particular interés aquí. Señales digitales tienen típicamente espectro rectangular, a diferencia de señales analógicas que tienden a ser gauseanas. Señales digitales también consisten de una gran cantidad de portadoras individuales. Esto significa que una porción importante de la potencia de transmisión puede encontrarse muy cerca del borde de la señal. Para evitar interferencia con canales adyacentes, el ancho de banda permisible no debe ser excedido. Para este propósito, la UIT ha definido máscaras de espectro para diversos estándares que caracterizan el nivel relativo a la frecuencia central. El usuario debe posicionar esta máscara de tal forma que esté exactamente sobre la señal a ser examinada. El modo de medición digital proporcionado por R&S®ARGUS realiza esta tarea complicada en forma simple y fiable.

Después que el usuario haya seleccionado el estándar de modulación y la frecuencia central aproximada, de la señal de interés, R&S®ARGUS determina el ancho de banda y la frecuencia central exacta. Como resultado, la máscara puede ser posicionada en el rango de frecuencia. Luego, el nivel máximo de señal es medido usando los valores de parámetro encontrados en el banco de datos de conocimiento. De esta manera, la posición de la máscara en el rango de niveles es conocida. Finalmente, la señal es barrida nuevamente. La pantalla entonces muestra la señal medida con la máscara asociada superimpuesta con precisión en la ubicación adecuada. Ello revela de un vistazo si el transmisor opera dentro del ancho de banda asignado o ha violado los términos de la licencia.

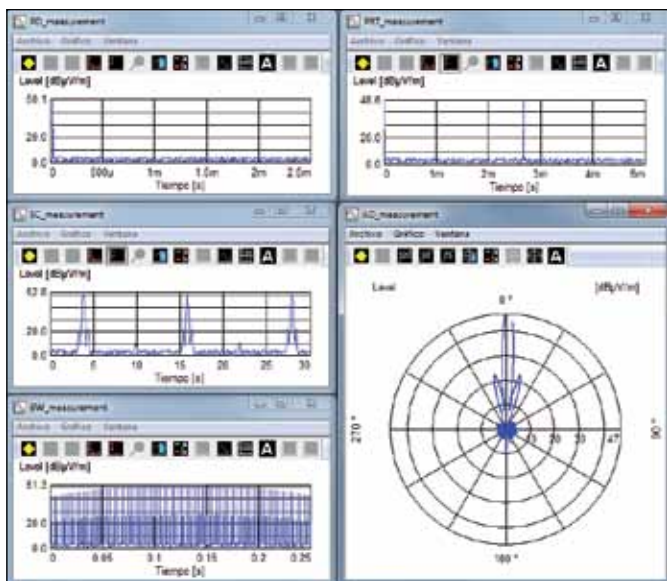
Usando estas mediciones guiadas, aun usuarios con poca experiencia pueden realizar el análisis desafiante de señales digitales en forma rápida y fiable.

Modo de medición guiado para señales pulsantes (PMM)

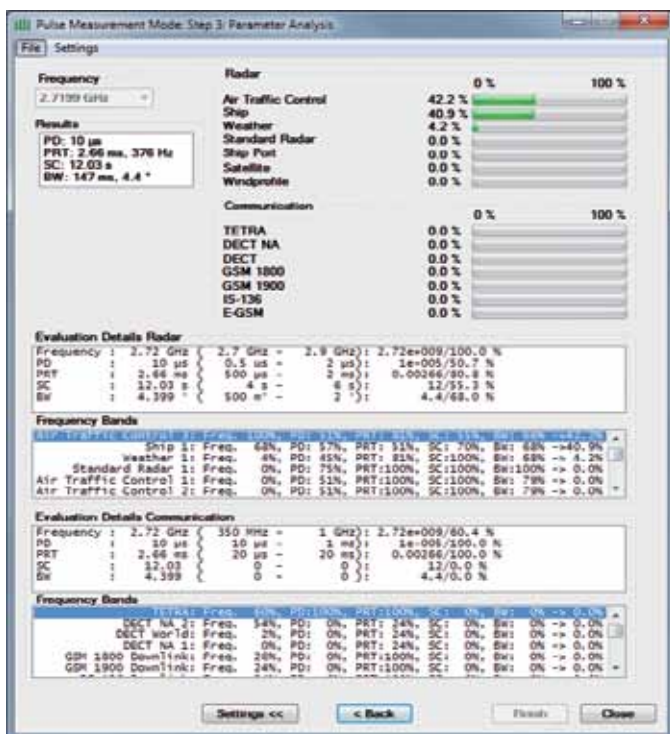
Primero, el rango de frecuencias de interés es barrido y una lista de todas las frecuencias activas es generada de forma completamente automática a partir de los resultados del barrido. Aquí también, el usuario puede seleccionar un rango de frecuencias pre-definido. R&S®ARGUS entonces selecciona los ajustes apropiados.

Para las señales que han sido detectadas, parámetros característicos tales como la duración del pulso, la tasa de repetición de pulso, ciclo de barrido y ancho de la emisión son determinados entonces (también basado en valores del banco de datos de conocimiento). Finalmente, los valores medidos son comparados con datos de un banco de datos de referencia, lo que permite identificar la señal.

Medición de parámetros característicos para señales pulsantes.



Resultados de análisis de pulso.



Modo de medición guiado para mediciones de cobertura (CMM)

Mediciones de cobertura son realizadas en ubicaciones cambiantes y frecuentemente también con el vehículo de monitoreo en movimiento. Un objetivo de estas mediciones es la verificación, en el sitio, de la cobertura calculada por el sistema de gestión del espectro.

Para señales analógicas, nivel e interferencia de canal adyacente (relación entre portadora e interferencia) son proporcionados como parámetros de medición. Nivel, tasa de error de bit (BER, para DVB-T) y respuesta de impulso de canal (CIR, para DVB-T) son proporcionados para señales digitales. Todos los parámetros pueden ser medidos con el vehículo en movimiento. Un GPS conectado agrega geocoordenadas de alta precisión a cada punto de medición.

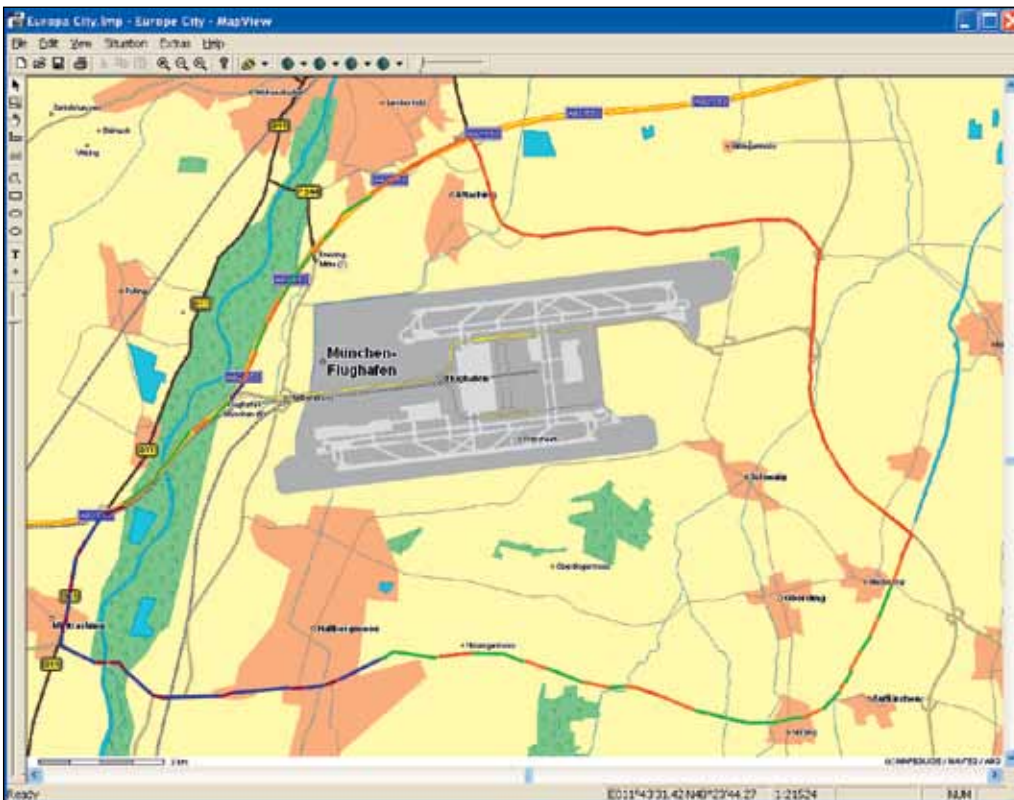
Mediciones pueden realizarse ya sea en una sola frecuencia o en múltiples frecuencias definidas en una lista de frecuencias. El modo View (inspección) integrado le permite al operador barrer rápidamente el espectro y detectar emisiones en canales adyacentes. Para mejorar aun más la utilidad y la asistencia al operador, la velocidad máxima recomendada para el vehículo es presentada en pantalla (UIT recomienda realizar 50 mediciones individuales en una distancia de 40 veces la longitud de onda).

Los resultados son presentados en mapas electrónicos usando el software de información geográfica

Modo de medición de cobertura.



Ejemplo que ilustra un resultado de una medición de cobertura presentado en R&S®MapView. Diferentes colores representan diferentes niveles a lo largo de la ruta recorrida.



Detección e identificación de transmisores nuevos

R&S®MapView, donde diferentes colores representan diferentes rangos de valores definibles por el usuario.

- Detección automática de transmisores "nuevos"
- Capacidades diversas de análisis para identificación clara

Uno de los objetivos principales de esta aplicación es detectar e identificar transmisores nuevos. Transmisores "nuevos" pueden ser estaciones sin licencia o señales indeseadas tales como interferencia o intermodulación, por ejemplo. Como la cantidad de transmisores continua creciendo, la búsqueda de transmisores desconocidos es cada vez más parecida a "buscar la agua en el pajar". Sin embargo, R&S®ARGUS proporciona métodos para mirar a través de este "pajar" y encuentra transmisores en forma simple y fiable.

Como primer paso, el rango de frecuencias de interés es barrido y una lista de todas las frecuencias activas es generada en forma completamente automática a partir de los resultados de barrido. Esta lista es entonces comparada con una lista de referencia. El usuario puede compilar esta lista de referencia según se requiera y editarla. También es posible importar datos del sistema de gestión de frecuencias. Los valores medidos son comparados con los datos de referencia en tiempo real, es decir, durante la medición. Esto hace posible identificar exclusivamente las emisiones que son desconocidas.

Alternativamente, este análisis puede también ser realizado en modo fuera de línea (offline). En vez de los resultados de medición en tiempo real, un archivo conteniendo valores medidos, almacenados previamente, es analizado.

Si un transmisor desconocido es detectado, debe ser identificado.

Primero, parámetros técnicos tales como frecuencia, ancho de banda y modulación son medidos. Usando radiogoniómetros, la ubicación exacta puede ser determinada. Escuchar la señal de audio demodulada también es efectivo.

Si los parámetros técnicos listados arriba, en combinación con escucha, no son adecuados para identificar la emisión (por ejemplo, si se trata de transmisión de datos o una señal modulada digitalmente), la identificación debe ser realizada basada en el contenido decodificado de la emisión.

El módulo de identificación IDNT fue especialmente desarrollado para este propósito. Con más de 120 modos de decodificación, actualmente implementados, IDNT es ideal para identificar un rango extremadamente alto de señales. Si el modo de decodificación es desconocido, el clasificador automático integrado ayuda a identificar la señal. Esto involucra comparación de las características de la señal medida con un banco de datos de referencia. Alternativamente, el usuario puede escoger entre los diferentes modos y parámetros asociados y sistemáticamente aplicarlos para tratar de identificar la señal. La habilidad de reproducir repetidamente una señal de audio almacenada y usarla como una señal de entrada, es muy útil en esta aplicación. Este tipo de análisis fuera de línea (offline) permite identificación clara, incluso de señales complejas.

Si la modulación y la codificación usadas para una emisión son conocidas, la señal es analizada en tiempo real y el contenido es presentado en modo de producción.

El módulo de identificación puede ser usado en trabajo interactivo y también para secuencias automatizadas.

Soluciones eficientes para el mundo digital

- Televisión digital
- Radio digital
- Señales moduladas digitalmente

Actualmente se está produciendo una transición mundial de transmisión analógica a transmisión digital. En el área de telefonía, estándares tales como ISDN, DECT, GSM y CDMA están en uso alrededor del mundo. Este cambio de tecnología es especialmente aparente en áreas de radiodifusión sonora y de TV. En muchas regiones, radiodifusión de televisión analógica vía antena ha sido cancelada y reemplazada por técnicas digitales. R&S®ARGUS proporciona también a sus usuarios herramientas óptimas para manejar las nuevas mediciones desafiantes que se requieren ahora.

Televisión digital

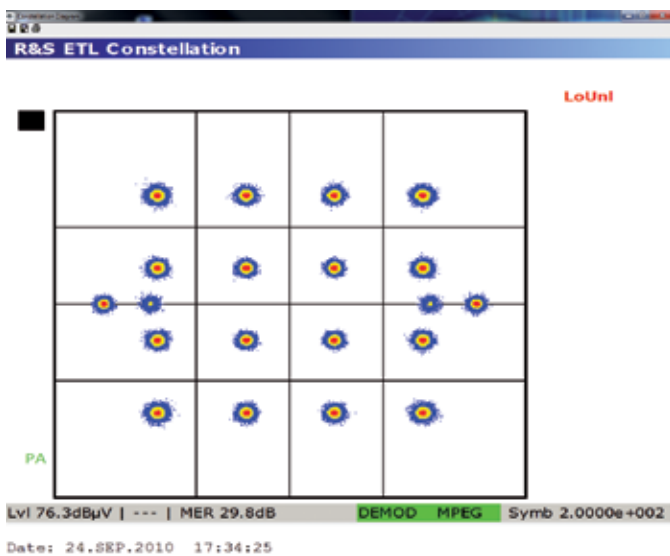
Una señal de televisión analógica puede ser caracterizada adecuadamente por su frecuencia, nivel y ancho de banda. Con televisión digital, sin embargo, la situación es significativamente más compleja. El nivel es medido, pero es mucho menos importante. Parámetros como tasa de datos, tasas de error de modulación, tasas de error de bit y corrección de error son mucho más críticos.

Mientras que en televisión analógica cada frecuencia va asociada a un solo transmisor, múltiples señales de televisión digital pueden ser transmitidas por cada frecuencia en televisión digital (dependiendo del estándar de transmisión, típicamente cuatro a seis transmisores). Esto significa que nuevas técnicas son requeridas para identificación de señal, por ejemplo, análisis de flujo de transporte.

Rohde&Schwarz ha desarrollado receptores de prueba de TV especiales para esta aplicación. Estos receptores están totalmente integrados en R&S®ARGUS y proporcionan todas las capacidades de monitoreo requeridas ya sea sobre una base interactiva o totalmente automática. La figura muestra una selección de parámetros de medición que caracterizan a una señal digital.

Medición de las bandas laterales residuales es una medición muy importante pero también difícil de realizar. La solución a este problema con R&S®ARGUS está descrita en la sección sobre "mediciones guiadas" (ver página 16).

Diagrama típico de constelación de un transmisor DVB-T.



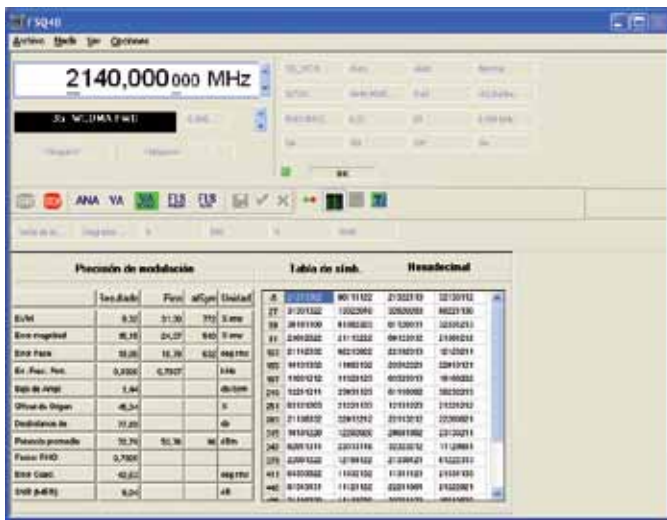
Ventana de diálogo para mediciones según pautas de UIT de una señal DVB-T.



Radio digital

Hay también muchos métodos de transmisión digital usados en radiodifusión sonora. Un estándar de particular interés es conocido como Digital Radio Mondiale (DRM) para frecuencias < 30 MHz. Uno de los beneficios claves de modulación digital, por ejemplo, calidad sobresaliente de audio, es obvio aquí. Radio analógica en este rango de frecuencias proporciona solamente calidad modesta debido a limitaciones técnicas. Gracias a modulación COFDM, sin embargo, audio DRM es comparable a calidad de radio VHF FM a pesar de usar anchos de banda < 15 kHz.

Ventana de diálogo para medición de un enlace de bajada TETRA.

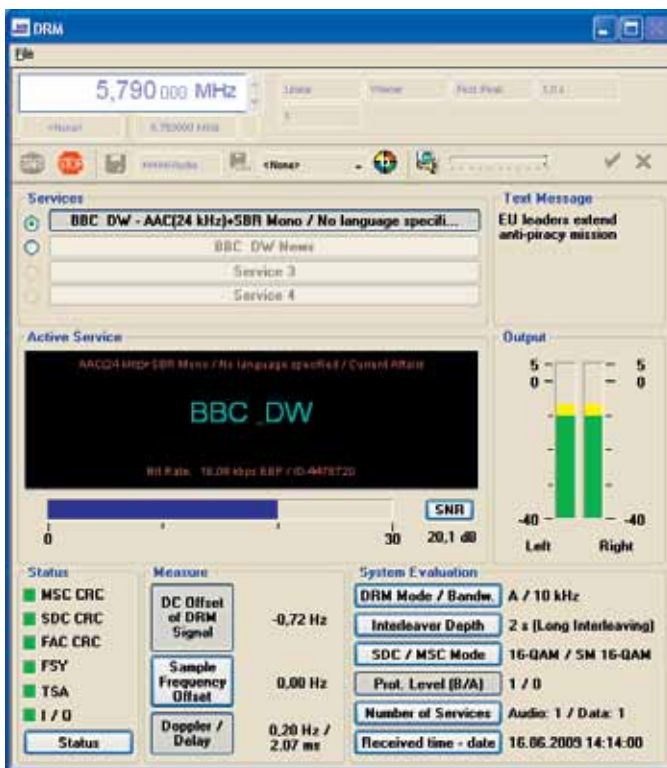


El estándar DRM permite hasta cuatro servicios (estaciones) por frecuencia. Además, mensajes de texto y contenido multimedia tal como imágenes o datos también pueden ser transmitidos.

R&S®ARGUS tiene un decodificador especialmente desarrollado para analizar emisiones DRM.

Todos los parámetros técnicos relevantes son medidos y presentados en la ventana estandarizada de diálogo. Ello incluye parámetros tales como el nombre del servicio, tasa de bit, formato de compresión de audio, tasas de muestreo, información de estado sobre sincronización y varios CRCs. Texto transmitido y datos multimedia también son presentados. Desde luego, también es posible escuchar la señal de audio demodulada.

Ventana de diálogo del decodificador DRM.



Este decodificador es una solución 100% de software para evaluar los datos de un receptor de RF normal, es decir, no se requiere hardware adicional. Esto ayuda a reducir los costos involucrados y también permite una muy fácil integración en sistemas de monitoreo móviles o transportables.

Señales moduladas digitalmente

Para medir y analizar señales de comunicaciones digitales, varios analizadores de espectro están integrados en R&S®ARGUS. Estándares de transmisión tales como GSM, CDMA, CDMA2000¹⁾, UMTS, EDGE, DECT o TETRA pueden ser monitoreados en detalle.

Ajustes apropiados de parámetros de medición son aun más críticos con señales digitales que con señales analógicas. Para proporcionarle máximo soporte al usuario, los valores para demodulación, tasa de símbolos y filtro, por ejemplo, están preajustados cuando un estándar es seleccionado. Esta es la mejor aproximación con el objeto de permitir la ejecución de mediciones según pautas de la UIT aun mediante usuarios de poca experiencia o en situaciones en que el tiempo es crítico.

¹⁾ CDMA2000® es una marca comercial registrada de Telecommunications Industry Association (TIA - USA).

Desde análisis completo hasta reportes informativos

Reportes concisos e informativos son generados en tres pasos:

- Filtrado de datos brutos
- Análisis y evaluaciones según pautas y recomendaciones de UIT
- Compilación de reportes concisos e informativos

Filtrado de datos brutos

Instrumentos de monitoreo avanzados de Rohde&Schwarz pueden generar enormes cantidades de datos en un período muy corto de tiempo. Resultados de medición pueden crecer a un tamaño de varios gigabytes en solo una hora. Normalmente, la definición de la medición está ajustada para reducir la cantidad de datos generados durante la medición. Si ello no es posible, los datos típicamente son filtrados al inicio del proceso de evaluación. Muy comúnmente, un nivel umbral es definido para distinguir señales activas de frecuencias que solo contienen ruido. Generalmente, sin embargo, cualquier parámetro de medición (por ejemplo, ancho de banda, modulación, desplazamiento, marcación) puede ser usado como criterio de filtrado. Además, la fecha/hora del día, frecuencia y aun ajuste de antena pueden ser usados para filtrado si, por ejemplo, solo señales con polarización horizontal han de analizarse.

En caso necesario, varios conjuntos de resultados parciales pueden ser combinados para producir un archivo amplio de resultados de medición. Para un reporte completo, listas de transmisores y estadísticas de ocupación de banda pueden agregarse adicionalmente.

Análisis y evaluaciones según pautas y recomendaciones de la UIT

La UIT recomienda qué mediciones hacer, cómo hacerlas y cómo evaluar los resultados de medición.

Los siguientes análisis según pautas de UIT están implementados:

- Ocupación de banda de frecuencia
- Ocupación de canal de frecuencia
- Estadística del valor de medición
- Estadística de transmisión
- Estadística de ocupación de subtono de audio
- Detección de frecuencias desconocidas

Ocupación de banda de frecuencia

La ocupación de banda de frecuencia involucra el cálculo de la ocupación para la banda de frecuencia completa medida. Dos gráficos son abiertos:

El diagrama cascada de agua 2D muestra la frecuencia en el eje x y el tiempo en el eje y. Un símbolo representa los valores de medición que exceden un umbral definido por el usuario.

El diagrama de ocupación de frecuencia muestra la frecuencia en el eje x y valores de ocupación de frecuencia en [%] en el eje y. La ocupación de frecuencia es calculada para cada frecuencia como sigue:

$$\frac{\text{Número de valores medidos} \geq \text{umbral}}{\text{Número total de valores medidos}} \times 100$$

Ocupación de canal de frecuencia

Tres tipos están disponibles para esta clase de estadística:

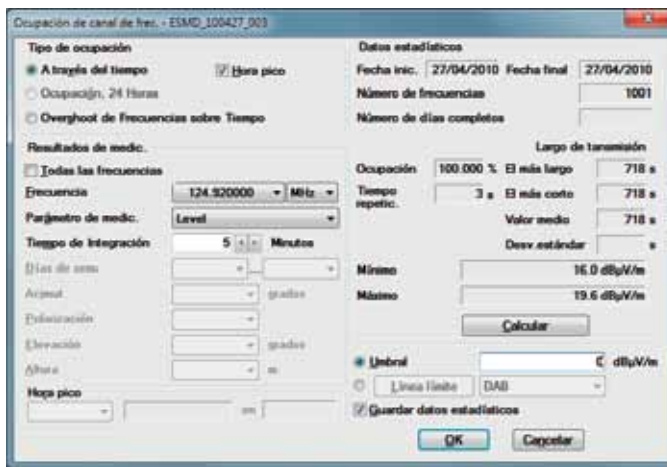
- Ocupación en el tiempo:

La ocupación de frecuencia es presentada en [%] en el eje del tiempo. El eje de tiempo comienza con la fecha y hora de partida del resultado de la medición y termina con la fecha y hora de parada del resultado de medición

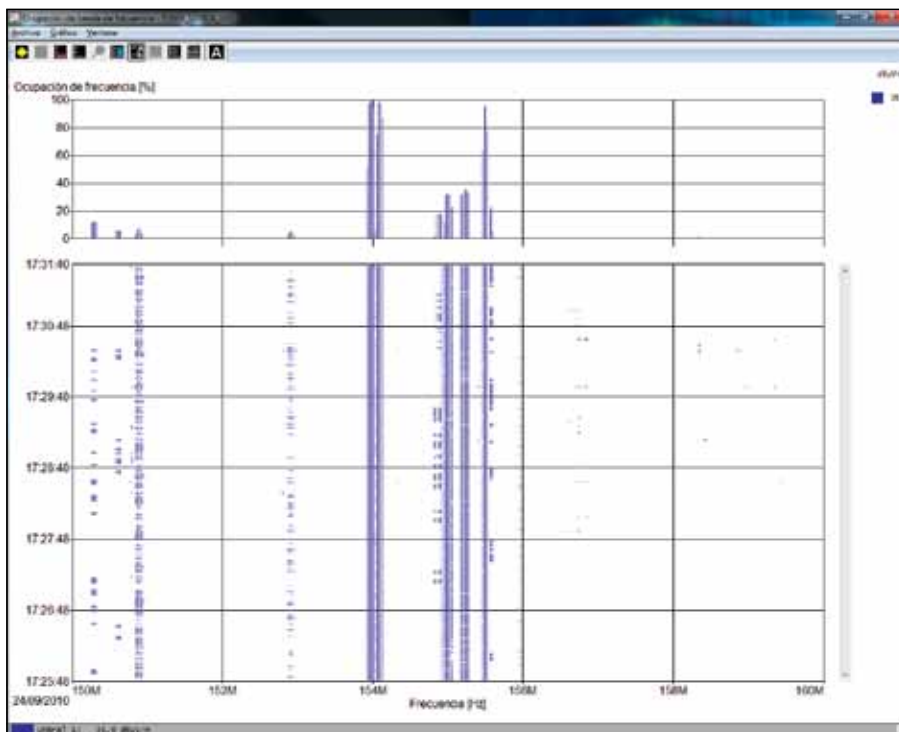
- Ocupación, 24 horas:

Esta opción solo está disponible si la medición duró más

Ventana de diálogo de ocupación de canal de frecuencia.



Ejemplo de ocupación de banda de frecuencia.



de 24 horas. Entonces se calcula la ocupación máxima, media y mínima y se presenta para cada intervalo desde 00:00 h hasta 24:00 h. Solo los días seleccionados de la semana son considerados

- Frecuencias de rebase (overshoot frequencies) en el tiempo:

Las frecuencias de rebase 0/10/50/90% y 100% de los valores medidos son presentadas en el eje del tiempo. El gráfico consiste de barras cuyo ancho representa el intervalo. Las frecuencias de rebase 0% (valor máximo), 10/50/90% y 100% (valor mínimo) son mostradas como líneas dentro de la barra con el valor medido correspondiente

La ocupación es calculada para cada intervalo como sigue:

$$\frac{\text{Número de valores medidos} \geq \text{umbral}}{\text{Número total de valores medidos}} \times 100$$

La frecuencia de rebase es calculada para cada valor de medición como sigue:

$$\frac{\text{Número de valores medidos} \geq \text{valor medido}}{\text{Número total de valores medidos}} \times 100$$

Una frecuencia de rebase de 100% significa que todos los valores medidos son mayores o iguales que un valor de medición particular. Como consecuencia, éste es el valor más bajo medido.

Una frecuencia de rebase de 0% significa que ningún valor medido es mayor o igual que un valor de medición particular. Este valor es el valor más grande medido, más un valor correspondiente al ancho del paso más pequeño de la unidad del valor medido. Las frecuencias de rebase 0/10/50/90% y 100% son valores representativos importantes.

Además de las estadísticas gráficas, varios datos estadísticos pueden ser calculados en la ventana de diálogo de ocupación de canal de frecuencia:

■ **Tiempo de re-visita:**

El tiempo de re-visita es directamente dependiente del tiempo de medición, de la cantidad de canales (en caso de un barrido de lista de frecuencias), y cualquier tiempo de espera entre las mediciones individuales: tiempo de re-visita = (tiempo de medición por canal + tiempo de espera por canal) × (cantidad de canales)

■ **Largo de transmisión:**

El largo de transmisión es la duración de una ráfaga de datos de transmisión que se encuentra sobre el nivel umbral especificado. La precisión de la determinación del largo de transmisión depende fuertemente del tiempo de re-visita

■ **Hora ocupada (busy hour):**

Una hora ocupada es definida como el momento en la línea promedio deslizante de la hora en que la ocupación es la más alta dentro de un intervalo de 24 h desde 00:00 h a 24:00 h. Por ejemplo, con un intervalo de 15 min. el promedio deslizante de la hora es determinado en dos pasos: primero, muestras de 15 min. son promediadas, resultando 96 muestras por día. Segundo, cada valor promedio de 15 min. es entonces usado para formar el promedio deslizante de una hora. Esto significa que cuatro fragmentos de muestras de 15 min. son promediadas 96 veces en un día (comenzando en cada cuarto de hora)

Estadística del valor de medición

La estadística del valor de medición indica con qué frecuencia cada valor medido ocurre y con qué frecuencia cada valor medido ha sido excedido. Estos cálculos pueden ser usados para proporcionar información sobre la varianza de valores medidos, la estabilidad de valores medidos, la componente de ruido ambiental así como efectos de modulación cruzada e intermodulación. Dos gráficos son abiertos:

- El gráfico de frecuencia del valor medido tiene el valor de medición en el eje x y la frecuencia en [%] en el eje y. La frecuencia del valor medido es calculada para cada valor de medición como sigue:

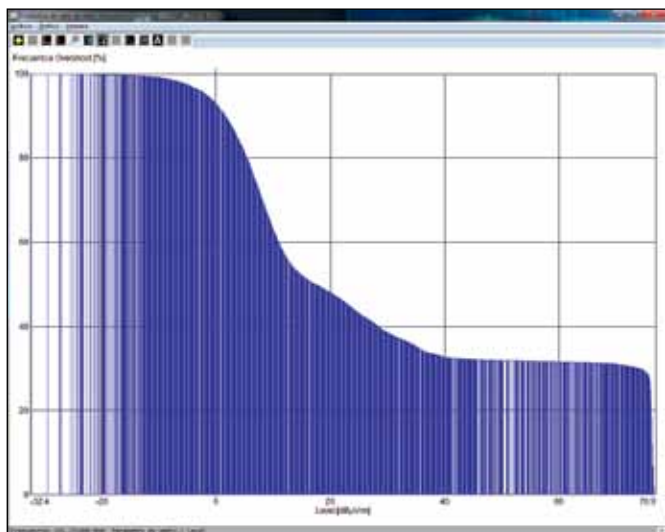
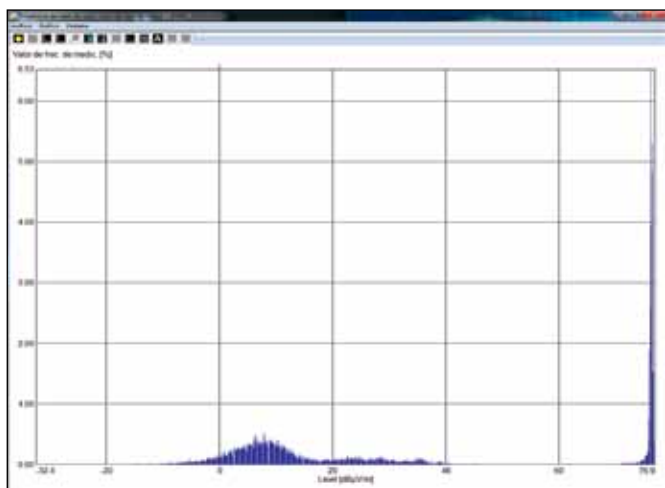
$$\frac{\text{Número de valores medidos para un valor medido}}{\text{Número total de valores medidos}} \times 100$$

- El gráfico de frecuencia de rebase tiene el valor medido en el eje x y la frecuencia de rebase en [%] en el eje y. La frecuencia de rebase es calculada para cada valor de medición como sigue:

$$\frac{\text{Número de valores medidos} \geq \text{valor medido}}{\text{Número total de valores medidos}} \times 100$$

Una frecuencia de rebase de 100% significa que todos los valores medidos son mayores o iguales que un valor de medición particular. Como consecuencia, éste es el valor de medición más bajo. Una frecuencia de rebase de 0% significa que ningún valor de medición es más grande o igual que un valor de medición particular. Este valor es el valor de medición más grande, además de un valor correspondiente al menor ancho de paso de la unidad del valor de medición. Las frecuencias de rebase 0/10/50/90% y 100% son valores representativos importantes.

Ejemplo de estadística de valor de medición.



Estadísticas de transmisión

Las estadísticas de transmisión le permiten al usuario determinar con qué frecuencia y con qué duración un canal ha sido usado para transmisión. El umbral para estas estadísticas es ajustable. Se aplican las siguientes definiciones:

$t_{(tot)}$:

Tiempo de observación total ($t_{(ON)} + t_{(OFF)}$)

$t_{(ON)}$:

Suma de todos los tiempos durante los cuales el valor medido está sobre el umbral

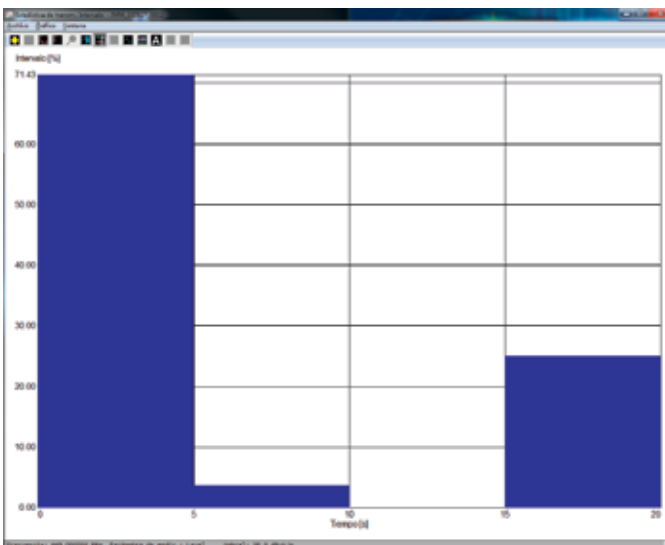
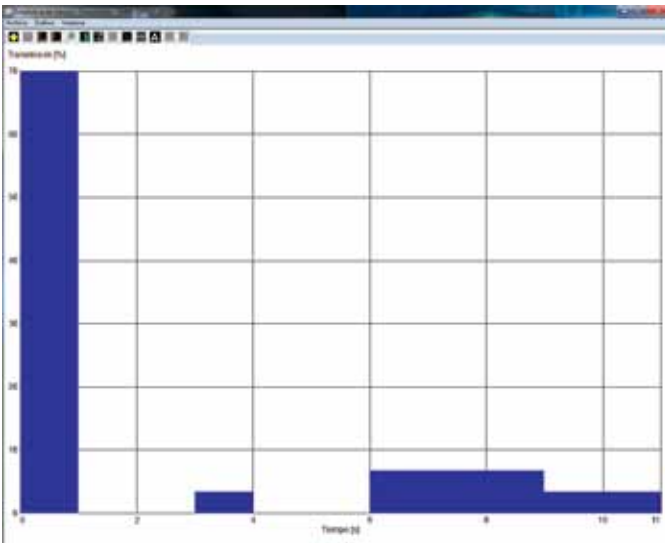
$t_{(OFF)}$:

Suma de todos los tiempos durante los cuales el valor medido está bajo el umbral

$t_{(Trans)}$:

Suma de todos los tiempos durante los cuales el valor medido está sobre el umbral. Solo tiempos en los cuales el valor excede el umbral y luego vuelve a caer por debajo de éste son contados. $t_{(Trans)}$ solo puede ser calculado si el umbral es excedido dos veces dentro de $t_{(tot)}$

Ejemplo de estadística de transmisión.



$t_{(Gap)}$:

Suma de todos los tiempos durante los cuales el valor de medición está bajo el umbral. Solo tiempos en los cuales el valor cae bajo el umbral y luego lo excede nuevamente son contados. $t_{(Gap)}$ solo puede ser calculado si el umbral es pasado hacia arriba (overshot) o hacia abajo (undershot) dos veces dentro de $t_{(tot)}$

Dos gráficos son abiertos:

■ La estadística gráfico de transmisión:

El gráfico de transmisión muestra el tiempo de transmisión en el eje x y transmisión en [%] en el eje y. Los tiempos de transmisión son presentados usando una cuadrícula de 1 s. El gráfico no es presentado si el umbral no es excedido dos veces dentro del tiempo de medición total

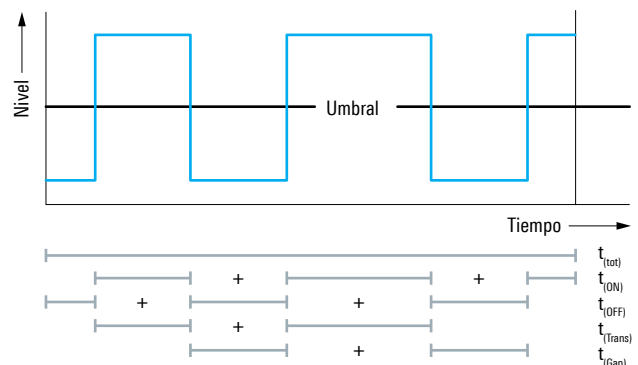
$$\frac{\text{Número de veces de transmisión dentro de un segundo}}{\text{Número total de veces de transmisión}} \times 100$$

■ La estadística de gráfico de brechas (gap graph statistics):

El gráfico de brechas muestra el tiempo de pausa en el eje x y la brecha en [%] en el eje y. Los tiempos de pausa son presentados en cuadrículas de 5 s. El gráfico no es presentado si el umbral no es pasado hacia abajo (undershot) dos veces dentro del tiempo de medición total

$$\frac{\text{Número de veces de pausa dentro de cinco segundos}}{\text{Número total de veces de pausa}} \times 100$$

Ejemplo de definición



Estadística de ocupación de tono subaudio

La estadística de ocupación de tono subaudio le permite al usuario determinar cuán frecuente y cuán largo se han efectuado transmisiones usando un cierto tono subaudio.

El resultado es mostrado en una tabla. El tiempo de transmisión total (columna $t_{(ON)}$) está dado para cada tono subaudio (columna de tono subaudio teórico). La tabla también especifica cuán frecuente el tono ha sido medido (columna de cantidad).

Detección de frecuencias desconocidas

Resultados almacenados de mediciones de barrido pueden usarse para detectar automáticamente transmisores nuevos o desconocidos.

Similar al procedimiento en el modo de medición interactivo (IMM), frecuencias ocupadas pueden ser determinadas en forma completamente automática o vía líneas límite y umbrales. Una lista de referencia de transmisores conocidos puede utilizarse para eliminar estaciones licenciadas. Así, el resultado es una lista de frecuencias ocupadas que no han sido caracterizadas como "conocidas" o "buenas".

Aquí, este análisis es realizado fuera de línea (offline) en el módulo de evaluación después de la medición. En el IMM, el análisis es realizado en vivo mientras que la medición todavía está en ejecución.

Compilación de reportes concisos e informativos

Un reporte es generado típicamente al final de una medición.

El módulo de evaluación R&S®ARGUS le ofrece al usuario opciones de documentación amplias. Resultados de medición, definiciones de medición y evaluaciones estadísticas en la forma de gráficos o tablas pueden ser compiladas y configuradas mediante el usuario para reportes. Estos reportes pueden ser impresos y almacenados como archivo.

Mediante el editor RTF integrado, usuarios del editor pueden modificar la apariencia y carácter del reporte de acuerdo a sus propias preferencias o identidad corporativa.

Presentación clara de mediciones y resultados estadísticos

Valores medidos son presentados como sigue:

- Presentación usando varios tipos de gráfico adaptados especialmente
- Reproducción de señales de audio grabadas
- Presentación sobre mapas (sistemas de información geográfica)

Presentación usando varios tipos de gráficos adaptados especialmente

Todos los resultados de medición y evaluación pueden ser presentados en formato tabular. Gráficos especiales también están disponibles para proporcionar una mejor visión global y hacer más fácil el monitoreo de escenarios de señal compleja.

Si solo se examina una sola frecuencia, el gráfico y-t es útil dado que presenta los valores para un parámetro de medición específico versus tiempo.

Si valores medidos para muchas frecuencias han de visualizarse, sin embargo, un diagrama Cartesiano es preferible dado que el valor medido puede ser mostrado versus frecuencia.

Si la conducta versus tiempo también debe ser documentada simultáneamente, diagramas de cascada de agua pueden usarse. Una cascada de agua 2D muestra tiempo versus frecuencia, y umbrales definibles por el usuario y símbolos de color asociados pueden ser usados para describir claramente la distribución de los valores medidos. Una cascada de agua 3D incluye ejes para frecuencia, valor medido y tiempo. Ambos tipos de gráfico son ideales para presentar un rango amplio de frecuencias permitiendo simultáneamente el rastreo de cambios en las señales versus tiempo.

Además de estos gráficos estándares, también hay formatos especiales. Un diagrama polar describe el valor medido como una función de la orientación de antena (acimut o polarización). Especialmente con señales moduladas digitalmente, el espectro puede ser medido usando diferentes alturas de antena. El gráfico entonces muestra el valor medido versus altura. Muchos de los parámetros que

caracterizan una señal digital no pueden ser representados adecuadamente usando gráficos convencionales. En su lugar, gráficos optimizados especialmente, tales como el diagrama de ojo o diagrama de constelación, son usados para este propósito.

Todos estos tipos de gráfico incluyen numerosas opciones para personalizar la apariencia. Los colores de los trazos y del fondo pueden seleccionarse individualmente y los ejes pueden recibir las escalas que se requieran. Usando las funciones de zoom y marcador, una región de interés en el gráfico puede ser expandida para exploración más precisa. Otra característica muy útil es la opción para entrar un comentario en cualquier sitio deseado. Ello hace posible marcar claramente una señal de interés especial dentro de un espectro. Desde luego, gráficos pueden ser impresos, almacenados y copiados para otras aplicaciones usando el portapapeles (clipboard).

Reproducción de señales de audio grabadas

La señal de audio demodulada puede proporcionar información extremadamente útil. Además de monitoreo de audio en tiempo real, R&S®ARGUS permite almacenar estas señales. Si una señal es almacenada, puede entonces ser reproducida en forma repetida como señal de entrada para el módulo de identificación IDNT. Si una señal es desconocida inicialmente, diferentes técnicas pueden intentarse sistemáticamente hasta que sea identificada. Almacenar la señal de audio también es útil para propósitos de documentación. Especialmente en casos donde resultados de medición de R&S®ARGUS han de usarse como evidencia legal en un tribunal de derecho, es muy impresionante si los datos técnicos que prueban que ha ocurrido una violación de licencia, por ejemplo, sean apoyados por una señal de audio.

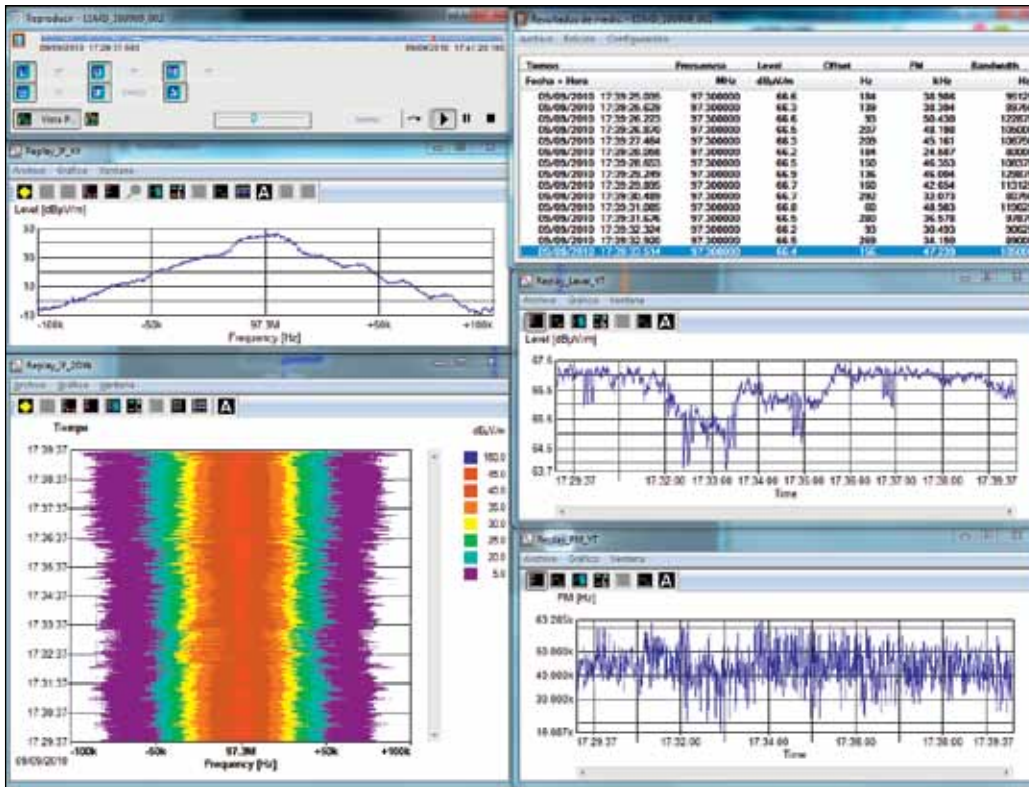
Una característica notable de R&S®ARGUS es el hecho que la señal de audio puede ser almacenada en un archivo junto con todos los otros valores medidos. Esto permite reproducción absolutamente sincrónica con el tiempo aun durante un período de tiempo extendido. Especialmente para comunicaciones bidireccionales que involucran walkie-talkies o radio aeronáutica, por ejemplo, esta característica asegura que la marcación correcta sea entregada para la señal de audio actualmente escuchada. En aplicaciones en que valores medidos y datos de audio están almacenados en archivos separados, la sincronización crítica se pierde.

Presentación sobre mapas (sistemas de información geográfica)

Para ciertos parámetros de medición, análisis rápido y fiable es posible solo si estos parámetros son visualizados en un mapa electrónico. Esto incluye sobre todo todos los resultados de marcación y ubicación. Las ubicaciones de radiogoniómetros y las marcaciones asociadas son presentadas en un mapa junto con las ubicaciones de transmisor exactamente computadas. Las ubicaciones de transmisores licenciados también pueden mostrarse simultáneamente. El mapa inmediatamente revela si el transmisor de interés es conocido o desconocido.

Otro ejemplo de presentación basada en mapa ocurre con mediciones de cobertura en las cuales los valores medidos son grabados en ubicaciones geográficas diferentes, generalmente con el vehículo en movimiento. Los valores medidos están codificados en colores sobre el mapa para mostrar a simple vista las áreas en que un transmisor puede ser recibido con calidad adecuada y donde vacíos de cobertura podrían existir.

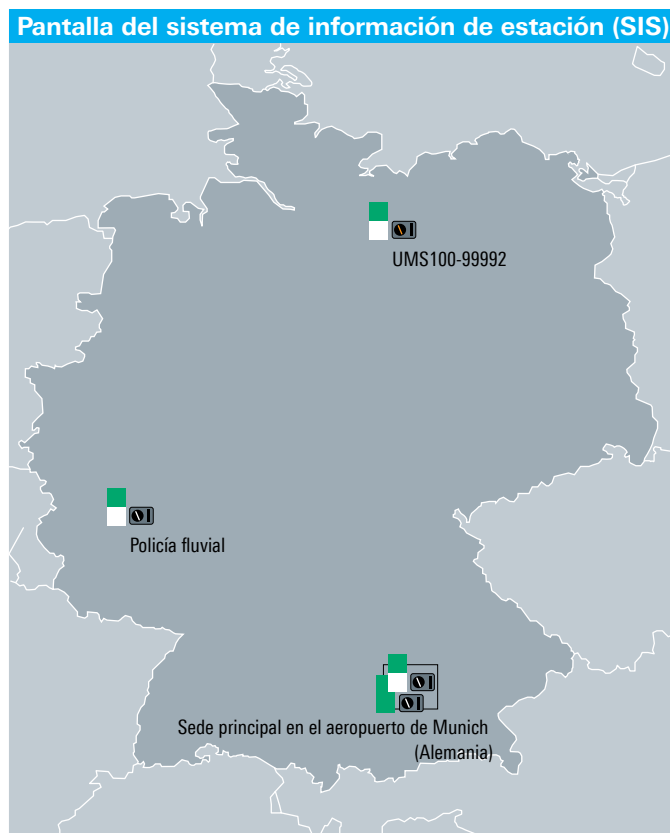
Ejemplo de reproducción síncrona con el tiempo de un resultado de medición. El gráfico muestra el espectro de FI, la historia del espectro de FI, nivel, desplazamiento y desviación - junto con los valores en formato de tabla. La señal de audio es reproducida en paralelo.



Sistema de información de estación (SIS)

¿Cuál es el estado actual de las estaciones de monitoreo y del equipo instalado allá? ¿Cuál es la disponibilidad actual y su utilización? Esta información es crítica para propósitos de gestión y puede ser monitoreada con la opción sistema de información de estación (SIS) de R&S®ARGUS. SIS proporciona siempre información actualizada sobre todas las estaciones de monitoreo en la red. El estado de las estaciones así como del equipo respectivo es presentado en un mapa electrónico.

Ejemplo con presentación de las ubicaciones y estado actual de las estaciones de monitoreo (indicados en diferentes colores).



Los siguientes datos son proporcionados para cada estación:

- ▮ Nombre
- ▮ Ubicación (latitud, longitud)
- ▮ Tipo (fija, móvil)
- ▮ Tasa máxima de transferencia de datos
- ▮ Estado de conexión actual
- ▮ Usuarios de sesión (Users logged in)
- ▮ Mediciones en realización
- ▮ Estado de todos los dispositivos (físicos/virtuales)

Además, los siguientes datos son proporcionados para cada estación que está equipada con la unidad de monitoreo de estación R&S®SA129²⁾:

- ▮ Temperatura
- ▮ Humedad
- ▮ Humo
- ▮ Fuego
- ▮ Ventanas/puertas abiertas
- ▮ Fuente de alimentación
- ▮ Fuente de alimentación ininterrumpible (UPS)

El sistema R&S®ARGUS puede interrogar (poll) automáticamente todas las estaciones configuradas en un intervalo de tiempo definible por el usuario. La actualización también puede activarse manualmente. La recopilación de datos es realizada en plano de fondo y no tiene impacto sobre la tarea de medición en ejecución o programada. Información sobre alarmas es almacenada en un archivo de bitácora. Análisis regular de este archivo de bitácora proporciona una excelente visión global del rendimiento del sistema.

Mapas predeterminados para todos los países son proporcionados. Sin embargo, clientes también pueden crear sus mapas propios. SIS proporciona herramientas de mapa que pueden geo-referenciar e integrar mapas estándares en formato JPG. Desde luego, el software de información geográfica R&S®MapView puede ser usado también. El mapa puede no solo presentar la distribución y el estado actual de la red completa de monitoreo, sino también la ubicación de transmisores conocidos. Así, una mirada rápida sobre el mapa muestra inmediatamente qué estación es la más adecuada para monitorear un cierto transmisor.

Para establecer una conexión con ese sitio o para seleccionar estaciones para el modo de medición de marcación (BMM), solo es necesario hacer un clic de ratón en el icono de estación respectivo.

²⁾ Dependiendo de sensores seleccionados.

Interfaz abierta para integración de aplicaciones de gestión del espectro

Para permitir óptima utilización del espectro de frecuencias como un recurso limitado, es muy importante permitirle a los sistemas de monitoreo del espectro y de gestión del espectro que intercambien datos entre sí. R&S®ARGUS proporciona una interfaz abierta que en principio permite integración de cualquier sistema de gestión del espectro.

Las actividades principales involucradas en gestión del espectro incluyen planificación de nuevos transmisores y emitir licencias. La planificación está basada principalmente en diferentes modelos teóricos que computan propagación de señal, cobertura espacial y posible interferencia hacia o desde otros transmisores. Estos valores computados son verificados usando mediciones en el sitio.

Cuando una licencia es concedida, a los transmisores se le asignan límites para parámetros técnicos que no deberían ser violados durante la transmisión, por ejemplo, nivel máximo, desplazamiento de frecuencia, profundidad de modulación y ancho de banda. Usando mediciones regulares de largo plazo, el monitoreo del espectro verifica que los requerimientos de la licencia son satisfechos y que interferencia hacia otros usuarios de radio es evitada.

En ambos casos, los sistemas de monitoreo del espectro y de gestión del espectro deben ser capaces de intercambiar información entre sí. Por lo tanto, R&S®ARGUS proporciona dos interfaces abiertas.

Usando la opción interfaz banco de datos para gestión del espectro (SMDI), es posible buscar informaciones relevantes en bancos de datos de licencias. En la ventana de diálogo de R&S®ARGUS, el usuario define los parámetros para la interrogación del banco de datos. Esta información como archivo XML es leída por el sistema de gestión del espectro y procesada. Los resultados son retornados a R&S®ARGUS, donde entonces están disponibles para mediciones y análisis.

Usando la opción módulo reporte de orden (ORM), aplicaciones de gestión del espectro pueden definir órdenes de medición para R&S®ARGUS. Las mediciones deseadas son entonces realizadas en forma completamente automática por R&S®ARGUS, y los resultados son enviados al sistema de gestión del espectro para procesamiento adicional y análisis.

Dependiendo de procedimientos de organización específicos del cliente, la evaluación es manejada ya sea bajo gestión del espectro o monitoreo del espectro. Aquí también, R&S®ARGUS establece el estándar con su flexibilidad y adaptabilidad a requerimientos específicos del proyecto.

Usando ORM, los datos pueden ser transferidos ya sea como archivo XML o como flujo de datos en tiempo real.

Para que este mecanismo funcione correctamente, una pequeña aplicación es requerida para convertir el formato R&S®ARGUS en el formato específico usado por el banco de datos. Proyectos exitosos de referencia han estado funcionando durante muchos años con las compañías líderes de gestión del espectro LStelcom (incluyendo Spectrocan y CTS) y ATDI. La nueva aplicación de UIT conocida como SMS4DC también está completamente integrada. R&S®ARGUS es el primer y - hasta ahora único - software de monitoreo del espectro que es capaz de intercambiar datos con la aplicación SMS4DC. Debido a la arquitectura abierta de R&S®ARGUS, la integración de aplicaciones adicionales de bancos de datos específicos del cliente es fácil, cualquiera que sea el sistema operativo o el banco de datos. El intercambio llano de datos, posible con el programa de la compañía Bilkent, es solo un buen ejemplo.

El navegador – área principal para operación de archivos

Como regla general, todos los datos recolectados en R&S®ARGUS tales como valores medidos, estadísticas, gráficos y listas de frecuencia pueden ser almacenados en un banco de datos interno. Ello ofrece beneficios claros:

- Seguridad:
 - Solo personal autorizado tiene acceso a los datos
- Rendimiento:
 - La última generación de instrumentos puede producir varios gigabytes de datos – por hora

Los datos pueden ser accedidos convenientemente vía ventana de diálogo central conocida como navegador. Los diferentes tipos de archivo y selección de fuente de datos (es decir, la estación de monitoreo que es la fuente del resultado) permiten un método ergonómico y sistemático del trabajo actual. Autorizaciones definidas para usuarios y grupos de usuarios son útiles para control preciso de quién puede ver qué datos (ver sección "Concepto de seguridad"). Dependiendo del tipo de datos, editores especiales están disponibles para ver tablas. Mediciones y resultados estadísticos también pueden presentarse usando diferentes tipos de gráfico.

Todos los archivos y tipos de archivo pueden ser distribuidos fiablemente en la red R&S®ARGUS usando el mecanismo integrado de respaldo (backup).

Además, datos pueden exportarse usando diferentes formatos de Windows tales como .xls, .csv, .txt, .dbf, .mdb, .XML y .HTML. UIT ha estipulado diferentes formatos de intercambio de datos para promoción de monitoreo internacional, por ejemplo, ECC-REC-0203. Estos formatos también están implementados. Usuarios pueden definir también sus propios formatos de exportación según se requiera.

Concepto de seguridad

Además de la protección mediante contraseña ya implementada en Windows, el concepto de seguridad de R&S®ARGUS comprende tres áreas:

- ▀ Inicio de sesión protegido mediante contraseña
- ▀ Asignación individual de derechos de acceso
- ▀ Gestión eficiente de usuario

R&S®ARGUS tiene un concepto de seguridad que autoriza usuarios vía nombre de usuario y contraseña en diferentes áreas de seguridad cuando ellos inician la sesión. Este concepto asegura que datos no pueden ser editados o borrados por cada usuario.

Usuarios generalmente tienen diferentes intereses para mediciones y evaluación. Se asume que usuarios con intereses similares están agrupados juntos en un grupo de usuarios.

Grupos de usuarios son los propietarios corrientes de archivos R&S®ARGUS. Cada usuario queda asignado a un grupo de usuarios. Todos los archivos son almacenados para el usuario bajo el nombre del grupo de usuarios. Ellos no son visibles para miembros de otros grupos. En un archivo auto-generado, el usuario puede ajustar el grupo de usuarios a Público. Esto le permite a usuarios en otros grupos de usuario leer y editar este archivo.

El software reconoce dos clases de usuario con diferentes derechos de acceso: administrador y usuario. Cada usuario debe estar asignado a exactamente una clase de usuario. Los usuarios de la clase administrador pueden acceder a todo el software. Aquellos en la clase usuario pueden acceder a todo el software excepto la parte de configuración.

Conceptos de operación flexibles

Usuarios pueden operar instrumentos y aplicaciones en diferentes formas:

- Control local
- Control remoto vía R&S®ARGUS
- Control remoto vía Internet
- Control remoto vía interfaz abierta ORM

Control local

Normalmente, la operación es local, es decir, el usuario controla los instrumentos disponibles en el sitio vía PC de control.

Control remoto vía R&S®ARGUS

Desde una estación de trabajo R&S®ARGUS, cualquier otra estación de medición R&S®ARGUS puede ser operada remotamente, siempre que esté configurada adecuadamente y accesible vía red de comunicaciones. Para operación eficiente, la interfaz de usuario (por ejemplo, menús, ventana de diálogo, gráficos) es virtualmente idéntica en operación local y remota. Solo los instrumentos disponibles varían dependiendo del equipo existente en el sitio de las estaciones de monitoreo individuales.

Control remoto vía Internet

Para flexibilidad máxima, también es posible acceder a la red R&S®ARGUS vía navegador Web. No es necesario instalar software específico o licencia R&S®ARGUS en el computador de control. Todo lo que se requiere es un navegador Web y el entorno Java Runtime.

Control remoto vía interfaz abierta ORM

Otra opción de control remoto es proporcionada mediante la interfaz abierta módulo reporte de órdenes (ORM) que puede usarse para definir órdenes de medición mediante cualquier aplicación externa. Las mediciones son realizadas por R&S®ARGUS (ya sea en forma completamente automática o bien interactivamente). Los resultados (reportes) se ponen entonces a disposición de la aplicación que los ha solicitado.

Operación remota fácil

La operación remota es respaldada por las siguientes características:

- Arquitectura cliente/servidor sofisticada
- Reducción y compresión de datos
- Fácil integración mediante el uso de componentes de red estandarizados

Arquitectura cliente/servidor sofisticada

Las capacidades de configuración en red y operación remota son críticas en sistemas de monitoreo. Su arquitectura cliente/servidor sofisticada hace R&S®ARGUS ideal para aplicaciones de monitoreo. Después que una conexión haya sido establecida, solo la descripción de la tarea de medición es transmitida desde la estación central hacia la estación remota de monitoreo vía red, es decir, la selección de instrumentos, los ajustes, las frecuencias y los parámetros de medición. Durante la medición, un flujo de datos en tiempo real es transmitido desde la estación de monitoreo hacia la estación central conteniendo solo una estampa de tiempo precisa, la frecuencia (o frecuencias) y los valores medidos. Todas las ventanas de diálogo, gráficos y análisis son realizados en el computador en la estación central y no son transmitidos vía red. Esto hace que R&S®ARGUS sea la solución ideal para uso con infraestructuras de comunicaciones limitadas a tasas relativamente bajas de datos.

Reducción y compresión de datos

Sin embargo, si el volumen de resultados excede el ancho de banda de transmisión disponible, R&S®ARGUS tiene mecanismos inteligentes que pueden ser usados para reducir y comprimir los datos. Esto hace posible realizar mediciones incluso de gran intensidad de datos, tales como barridos de alta velocidad, señales de audio o flujos de datos de FI vía conexión GSM de banda angosta.

Fácil integración mediante el uso de componentes de red estandarizados

Todas las comunicaciones R&S®ARGUS están basadas en el protocolo TCP/IP, haciendo posible el uso de componentes de red comerciales normales e infraestructura de red existente. Las comunicaciones también pueden ser encriptadas si se requiere. Por lo tanto, sistemas de monitoreo nacionales pueden fácilmente configurarse en red.

Información de pedido

Designación	Tipo	Nro. de pedido
Módulo básico	R&S°ARGUS	3040.8547.02
Modo de Medición Automático (AMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.10
Modo de Medición de Marcación (BMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.11
Modo de Medición de Cobertura (CMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.12
Modo de Medición Digital (DM)	R&S°ARGUS	3040.8547.13
Modo de Medición Guiado (GMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.14
Modo de Medición Interactivo (IMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.15
Modo de Medición Paralelo (PAR)	R&S°ARGUS	3040.8547.16
Modo de Medición de Pulsos (PMM)	R&S°ARGUS	3040.8547.17
Modo de Medición Sincronizado (SYNC)	R&S°ARGUS	3040.8547.18
Módulo de Evaluación (EVAL)	R&S°ARGUS	3040.8547.25
Módulo de Medición de Diferencia (DIFF) ³⁾	R&S°ARGUS	3040.8547.26
Grabación & Reproducción de Audio (ARR)	R&S°ARGUS	3040.8547.30
Sistema de Información de Estación (SIS)	R&S°ARGUS	3040.8547.31
Módulo de Identificación (IDNT)	R&S°ARGUS	3040.8547.32
Decodificador DRM (DRM)	R&S°ARGUS	3040.8547.33
Interfaz de Control Remoto (RCI)	R&S°ARGUS	3040.8547.40
Interfaz de Intercambio de Datos (DEI)	R&S°ARGUS	3040.8547.41
Interfaz Banco de Datos Gestión del Espectro (SMDI)	R&S°ARGUS	3040.8547.42
Módulo Reporte de Orden (ORM)	R&S°ARGUS	3040.8547.43
Interfaz de Control de Dispositivo (DCI Estándar)	R&S°ARGUS	3040.8547.44
Interfaz de Control de Dispositivo (DCI Avanzado)	R&S°ARGUS	3040.8547.45
Interfaz Web (WEB)	R&S°ARGUS	3040.8547.46
Controlador de Dispositivo para Clase de Receptor (ARGUS-RX) ⁴⁾	R&S°ARGUS	3040.8547.50
Opción DF para Controlador de Dispositivo ESMD (ESMD-DF)	R&S°ARGUS	3040.8547.51
Controlador de Dispositivo para Clase de Radiogoniómetro (ARGUS-DF)	R&S°ARGUS	3040.8547.60
Opción GSM para Controlador de Dispositivo DDF0xAE (DDF0xAE-GSM) ⁵⁾	R&S°ARGUS	3040.8547.61
Opción SSL para Controlador de Dispositivo DDF0xAE (DF0xAE-SSL)	R&S°ARGUS	3040.8547.62
Opción RX para Controlador de Dispositivo DDF255 (DDF255-RX)	R&S°ARGUS	3040.8547.63
Controlador de Dispositivo para Clase de Analizador (ARGUS-ANALYZER) ⁶⁾	R&S°ARGUS	3040.8547.70
Controlador de Dispositivo para Clase de Dispositivos de Sistema (ARGUS-SYSDEV) ⁷⁾	R&S°ARGUS	3040.8547.80

³⁾ Requiere opción AMM.

⁴⁾ La clase de receptor incluye los siguientes dispositivos: R&S°EB200, R&S°EB500, R&S°EFA, R&S°EK895, R&S°EK896, R&S°EM100, R&S°EM510, R&S°EM550, R&S°ESH3, R&S°ESHS, R&S°ESM500, R&S°ESM1000, R&S°ESMB, R&S°ESMC, R&S°ESMD, R&S°ESN, R&S°ESS, R&S°ESVB, R&S°ESVD, R&S°ESVN20, R&S°ESVN30, R&S°ESVN40, R&S°ESVP, R&S°ESVS, R&S°PR100.

⁵⁾ La clase de radiogoniómetro incluye los siguientes dispositivos: R&S°DDF190/195, R&S°DDF01/05/06A, R&S°DDF01/05/06E, R&S°DDF01/05/06M, R&S°DDF255, R&S°DDF395/396, R&S°PA025, R&S°PA055, R&S°PA555, R&S°PA1555.

⁶⁾ La clase de analizador incluye los siguientes dispositivos: R&S°ESAI, R&S°ESBI, R&S°ESMI, R&S°ESPI, R&S°ESIB, R&S°ESU8/26/40, R&S°ETL, R&S°FAM, R&S°FSA, R&S°FSB, R&S°FSE, R&S°FSH3/6/18, R&S°FSIQ3/7/26, R&S°FSP3/7/13/30/40, R&S°FSQ3/8/26/40, R&S°FSM, R&S°FSU, R&S°VSA.

⁷⁾ La clase de dispositivos de sistema incluye los siguientes dispositivos: COMPASS, GPS, MIXER, PCM-7010, R&S°BG030, R&S°FU129, R&S°GB127M, R&S°GB127MU, R&S°GB127S, R&S°HSRG, R&S°RD127, R&S°RSU, R&S°ZS125/126/127/128/129.

Su experto local de Rohde&Schwarz le ayudará a determinar la solución óptima para sus requerimientos.

Para encontrar su representante Rohde&Schwarz más cercano, visite

www.sales.rohde-schwarz.com

o

www.argus.rohde-schwarz.com

argus@rohde-schwarz.com

Servicio fiable

- ▮ En todo el mundo
- ▮ Local y personalizado
- ▮ Adaptado al cliente y flexible
- ▮ Calidad que no transige
- ▮ Confiabilidad de largo plazo

Sobre Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz es un grupo independiente de compañías especializadas en electrónica. Somos proveedor líder de soluciones en los campos de prueba y medición, radio-difusión, radiomonitorio y radiolocalización, así como comunicaciones seguras. Establecida hace más de 75 años, Rohde & Schwarz tiene presencia global y una red de servicios dedicada en más de 70 países. La sede central de la compañía se encuentra en Munich, Alemania.

Compromiso con el medio ambiente

- ▮ Productos energéticamente eficientes
- ▮ Mejora ecológica continua en mantenimiento ambiental
- ▮ Sistema de gestión del medioambiente certificado según ISO 14001

Certified Quality System
ISO 9001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

www.rohde-schwarz.com

Contacto regional

- ▮ Europa, África, Medio Oriente
+49 89 4129 123 45
customersupport@rohde-schwarz.com
- ▮ Norteamérica
1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- ▮ Latinoamérica
+1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- ▮ Asia/Pacífico
+65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com

R&S® es una marca registrada de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Nombres comerciales son marcas registradas de los propietarios

Impreso en Alemania (bb) | PD 5213.9657.37 | Versión 01.00 | Diciembre 2010

R&S® ARGUS | Datos sin límites de tolerancia no son obligatorios | Sujeto a cambios

© 2010 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München, Alemania



5213965737