

# RADIOS R&S® Series 5200

Radios ATC para comunicaciones  
de voz y datos

**CERTIUM**  
Security by design. Safety by culture.



Folleto del producto  
Versión 01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# GENERALIDADES

Los radio R&S®Series5200 son sumamente compactos y combinan una arquitectura segura y flexible con un rendimiento de RF excelente para las soluciones de comunicación totalmente basadas en IP de hoy y del futuro.

## Aptos para sistemas de comunicación totalmente basados en IP

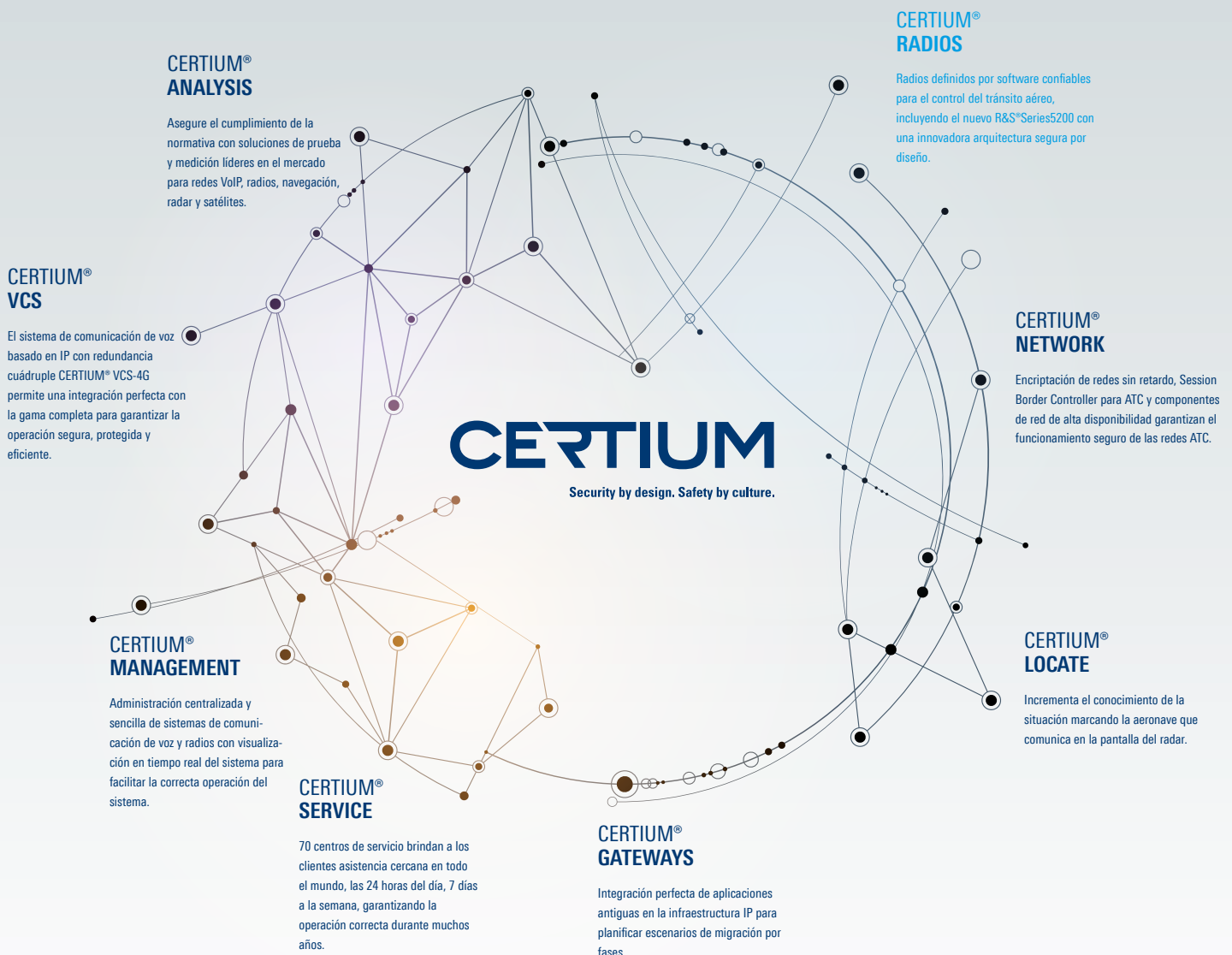
Los sistemas de control del tránsito aéreo (ATC) están evolucionando hacia arquitecturas IP flexibles y escalables basadas en elementos de red estandarizados. El radio R&S®Series5200 es la respuesta a esta evolución con un nuevo concepto de radios para ATC. R&S®Series5200 es un elemento de red avanzado y totalmente integrado que incorpora a la aeronave una conexión de radio para las comunicaciones ATC de voz y datos.

Como cualquier otro elemento de red IP, como un servidor o un router, R&S®Series5200 se puede integrar fácilmente incluso en las infraestructuras de red más complejas, actuando a modo de «gateway aéreo» que conecta la aeronave con la red de comunicaciones de tierra.

## Integración de voz y datos

Los radios R&S®Series5200 admiten tanto la modulación de amplitud para comunicaciones de voz como ACARS y VDL2 para enlaces de datos en la banda VHF, con las extraordinarias características de RF que puede esperar de un radio Rohde&Schwarz.

Diferentes modelos para las bandas aeronáuticas VHF o UHF hacen posible la comunicación con todo tipo de aeronaves en el espacio aéreo controlado.



# BENEFICIOS

## «Secure by design»

El desarrollo del R&S®Series5200 se enfocó en la ciberseguridad como prerrequisito para garantizar una operación segura de las infraestructuras de comunicación críticas de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). El resultado es un radio con una arquitectura intrínsecamente segura, capaz de prevenir posibles ciberataques y de reducir su impacto al mínimo. La administración del control de acceso de los usuarios y protocolos seguros permiten a los ANSP contar con la garantía de una operación segura y confiable de su red de radios.

## Costos de operación bajos

Los radios R&S®Series5200 apenas requieren intervenciones de mantenimiento planificadas. Las funciones completas de control remoto y el concepto sumamente simplificado de sustitución de los radios reducen de forma radical la intervención de personal altamente especializado en las estaciones de radio, lo que reduce considerablemente los costos de operación.

## Parte del ecosistema CERTIUM®

CERTIUM® es un conjunto de productos avanzados para comunicaciones del ATC que eleva la seguridad y la eficiencia más allá de los estándares vigentes.

Todos los productos CERTIUM® están armonizados e integrados, y han sido probados exhaustivamente dentro del entorno CERTIUM® para garantizar la máxima seguridad y protección operacional.

Si bien cada producto CERTIUM® puede integrarse fácilmente en sistemas de otros fabricantes, el uso combinado de los productos CERTIUM® permite aprovechar de forma óptima las funciones exclusivas de la gama CERTIUM®.

Los R&S®Series5200, como parte de los radios CERTIUM®, son la elección perfecta para CERTIUM®VCS y CERTIUM®MANAGEMENT.

## Flexibilidad en la integración

- ▶ Múltiples interfaces de red para una flexibilidad en la integración sin límites
  - ▶ Conectividad IP optimizada mediante separación de las redes de operación y monitoreo
  - ▶ Alta disponibilidad del sistema con conexiones de red redundantes
  - ▶ Compatible con todo tipo de VCS VoIP para ED-137A hasta ED-137C
  - ▶ Migración gradual a VoIP gracias a la operación paralela de interfaces analógicas y VoIP
  - ▶ Compatibilidad con IPv4 y IPv6
  - ▶ Interfaz SNMP estandarizada para monitoreo y control remoto
- ▶ [página 4](#)

## Bajos costos de operación y de vida útil

- ▶ Operación sin mantenimiento con calibración de oscilador automática
  - ▶ Sustitución rápida y sin errores de radios con tarjeta R-ID
  - ▶ Configuración intuitiva y segura con la interfaz basada en web
  - ▶ Mantenimiento eficiente y seguro en el modo de mantenimiento
  - ▶ Costos de vida útil más bajos con nuevas funciones disponibles mediante actualización de software
  - ▶ Instalaciones eficientes y con garantía de futuro con un formato muy compacto
- ▶ [página 6](#)

## Radiocomunicaciones de calidad superior y confiables para ATC

- ▶ Comunicaciones de alta calidad y confiables con desempeño de RF excelente
  - ▶ Comunicaciones de voz y datos integradas
  - ▶ Redundancia de radio automática y escalable
  - ▶ Redundancia geográfica con el concepto de dirección IP virtual
  - ▶ Mayor seguridad con detección de transmisiones simultáneas
- ▶ [página 8](#)

## Secure by design

- ▶ Endurecimiento de software para una mayor resistencia de las operaciones
  - ▶ Separación real de redes hasta el núcleo minimiza el impacto de ciberataques
  - ▶ Acceso de radio privilegiado con administración de usuarios
  - ▶ Conexiones seguras para una operación segura
- ▶ [página 10](#)

# FLEXIBILIDAD EN LA INTEGRACIÓN

## Múltiples interfaces de red para una flexibilidad en la integración sin límites

La arquitectura del R&S®Series5200 tiene en cuenta los requisitos actuales y futuros de las infraestructuras de comunicación del ATC y ofrece seis interfaces Ethernet que garantizan la máxima flexibilidad en la integración en las más diversas configuraciones de sistema. Una de estas interfaces se encuentra en el panel frontal y está destinada a la configuración local y a operaciones de mantenimiento. En el panel posterior están disponibles cinco interfaces Ethernet para conexiones remotas.

## Conectividad IP optimizada mediante separación de las redes de operación y monitoreo

Con una configuración sencilla, el R&S®Series5200 puede administrar el tránsito de red de hasta tres redes separadas, p. ej. las redes de voz principal y de reserva así como la red de monitoreo. Cada red se puede configurar por separado para adaptarla a los requisitos de diferentes infraestructuras, p. ej. de distintos proveedores de telecomunicaciones.

## Alta disponibilidad del sistema con conexiones de red redundantes

La disponibilidad del servicio de la infraestructura de voz es esencial para el control del tránsito aéreo. Por ello, los ANSP suelen implementar sus redes con elementos redundantes (conmutadores, routers) para minimizar la probabilidad de interrupciones. Los R&S®Series5200 permiten la conexión a redes redundantes mediante conexión directa a la infraestructura redundante, eliminando así dispositivos externos adicionales que pueden convertirse en fuentes de error.

## Compatible con todo tipo de VCS VoIP para ED-137A hasta ED-137C

El R&S®Series5200 incorpora la última versión del estándar VoIP Eurocae ED-137C, que define las interfaces a sistemas de comunicación de voz (VCS) (volumen 1), grabadoras (volumen 4) y a un sistema de supervisión estandarizado (volumen 5). También ofrece las anteriores versiones A y B, lo que garantiza la interoperabilidad con cualquier VCS VoIP o grabadora de otros fabricantes.

## Migración gradual a VoIP gracias a la operación paralela de interfaces analógicas y VoIP

Los radios R&S®Series5200 garantizan una transición progresiva de los sistemas de comunicación de voz actuales a VCS VoIP modernos mediante la operación paralela de interfaces de audio analógicas y VoIP.

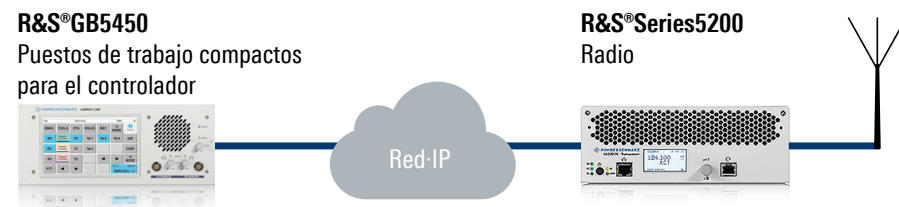
## Compatibilidad con IPv4 y IPv6

R&S®Series5200 ofrece tanto el protocolo IPv4 como IPv6, y con ello total flexibilidad y escalabilidad para la instalación en una amplia gama de escenarios de red, desde instalaciones para pequeños aeródromos hasta sistemas de alcance nacional con interconexiones transfronterizas.

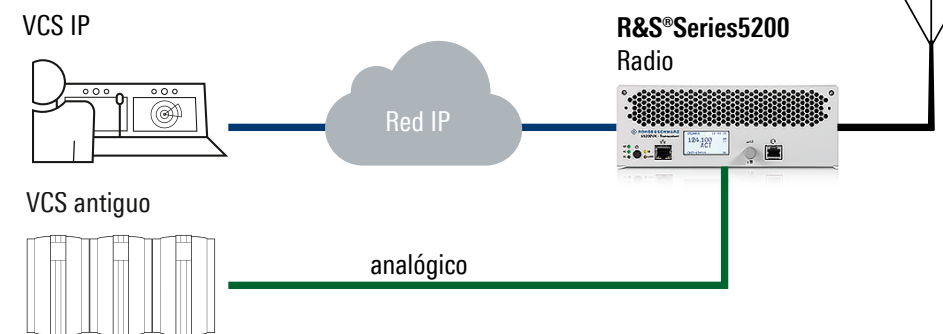
## Interfaz SNMP estandarizada para monitoreo y control remoto

La compatibilidad con el protocolo SNMP estándar facilita la integración de los radios R&S®Series5200 en sistemas de control remoto y monitoreo o VCS de otros fabricantes. La MIB genérica de Eurocontrol y la MIB avanzada de Rohde&Schwarz garantizan la máxima flexibilidad para cumplir los requisitos del sistema de los ANSP.

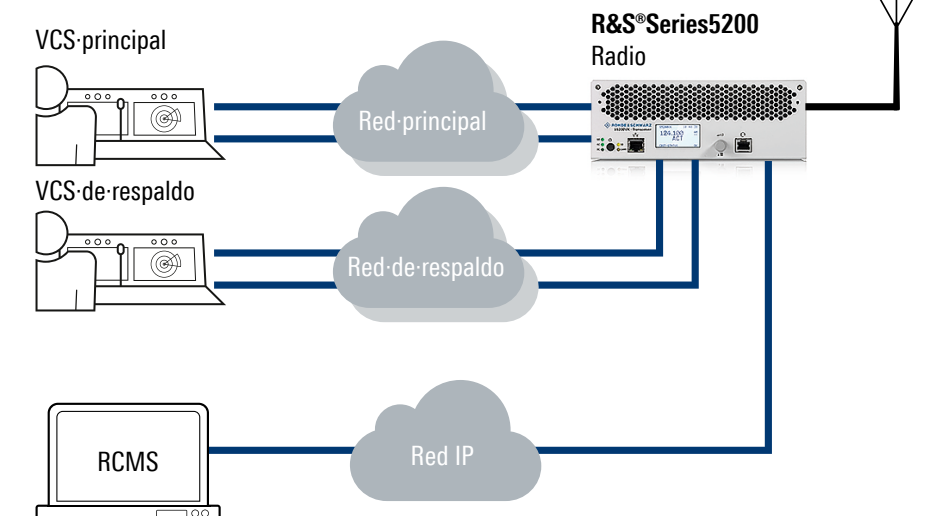
### Operación en un sistema básico (p. ej. aeródromo pequeño)



### Operación paralela de la conexión VoIP y analógica



### Operación en un sistema complejo de alcance nacional



# BAJOS COSTOS DE OPERACIÓN Y DE VIDA ÚTIL

## Operación sin mantenimiento con calibración de oscilador automática

A pesar de que los radios R&S®Series5200 están equipados con un oscilador de referencia de alto rendimiento, puede ser necesaria una calibración periódica. Si el sistema dispone de un servidor de tiempo NTP, el R&S®Series5200 compensa automáticamente los efectos del envejecimiento del oscilador, haciendo superfluo el mantenimiento.

## Sustitución rápida y sin errores de radios con tarjeta R-ID

En el improbable caso de tener que sustituir un radio R&S®Series5200 en la estación, puede reemplazarse con gran rapidez y sin conocimientos específicos, y sin riesgo de cometer errores.

La tarjeta de identidad de radio (R-ID) extraíble incorporada incluye el software, la configuración y las opciones del radio. En caso de sustitución, basta con extraer la tarjeta R-ID del equipo averiado e insertarla en el radio de repuesto. Con ello se cargan el software, la configuración y las opciones correctas, y el radio de repuesto está listo para la operación inmediatamente.

## Configuración intuitiva y segura con la interfaz basada en web

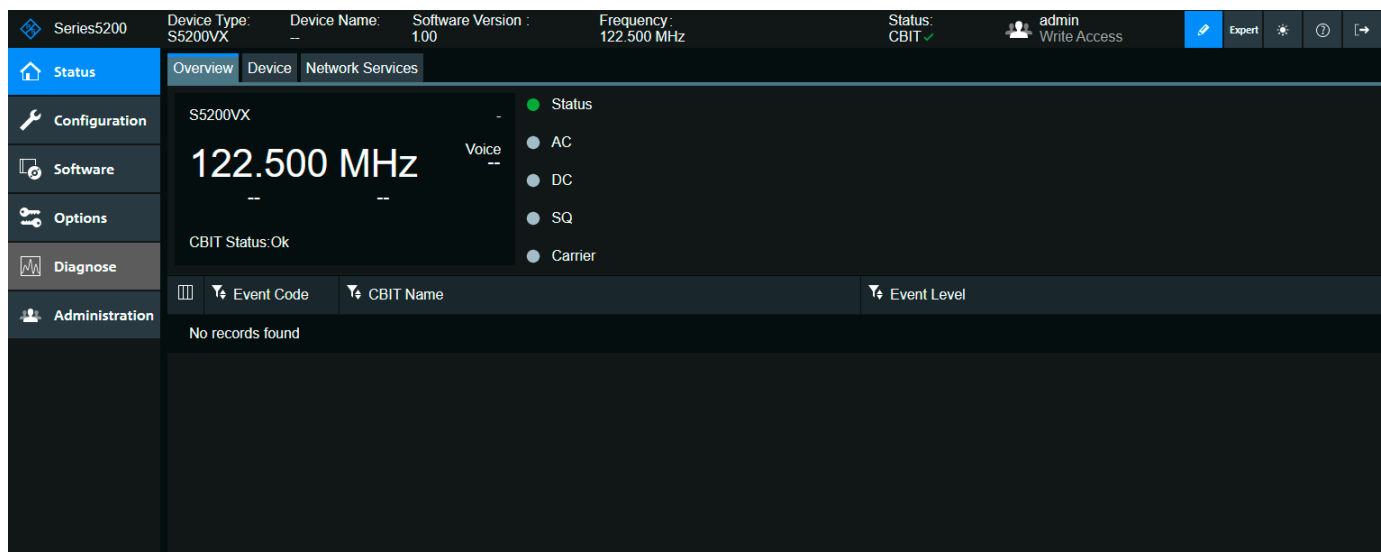
Los R&S®Series5200 se configuran a través de una interfaz gráfica de usuario basada en web (webGUI) segura, moderna y fácil de manejar.

El acceso a la webGUI está protegido a través de una conexión https, y es posible bien de forma local a través del puerto de mantenimiento del panel frontal o bien de forma remota mediante las conexiones IP disponibles. Un mecanismo plug&play simplifica el acceso local asignando automáticamente una dirección IP al laptop conectado al panel frontal.

Un administrador de redes se encarga de los derechos de acceso a la webGUI especificando los usuarios autorizados y asignándoles distintas autorizaciones de acceso.

Para una planificación eficiente del despliegue de las estaciones, la configuración de los radios se puede exportar, importar y editar fácilmente fuera de línea.

WebGUI en modo oscuro



### Mantenimiento eficiente y seguro en el modo de mantenimiento

Para los ANSP, la verificación periódica del rendimiento del radio en operación en las estaciones supone una gran inversión de tiempo. Las funciones del modo de mantenimiento de R&S®Series5200 suponen una gran ventaja para el personal de mantenimiento del ANSP. Al activar el modo de mantenimiento, el radio se reconfigura automáticamente para realizar las pruebas de desempeño y el sistema de administración central recibe una notificación del estado no operativo. Al desactivar el modo de mantenimiento se recupera automáticamente el conjunto de parámetros de operación, y con ello se produce la reactivación rápida y sin errores del radio verificado.

### Costos de vida útil más bajos con nuevas funciones disponibles mediante actualización de software

La arquitectura definida por software de los R&S®Series5200 permite realizar ampliaciones con nuevas funciones mediante una simple actualización de software y sin instalaciones posteriores de hardware que exigen invertir tiempo y dinero. La ampliación de software se puede realizar de forma remota, lo que elimina los gastos de desplazamiento a las estaciones. El proceso de transferencia del software se ejecuta en el trasfondo, mientras que el radio sigue operativo y sin que sus funciones se vean afectadas.

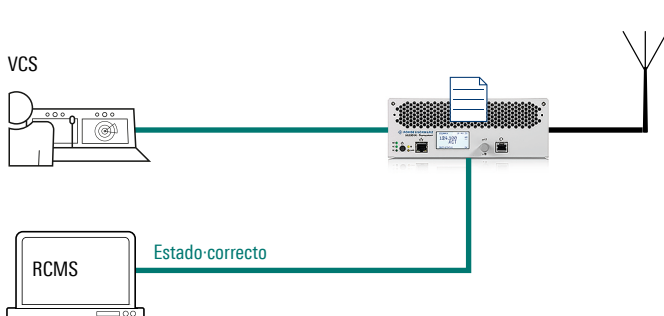
### Instalaciones eficientes y con garantía de futuro con un formato muy compacto

Los R&S®Series5200 ahorran un 30% de espacio en montajes de rack en comparación con el modelo predecesor R&S®Series4200. Así se dispone de más espacio en los racks para instalar nuevos sistemas y se reserva espacio en otras instalaciones para futuras extensiones de canales sin tener que invertir en nueva infraestructura.

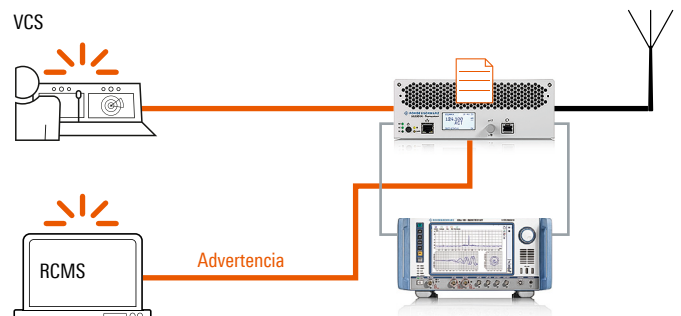
### Dos niveles de configuración en el radio



### Operación normal



### Operación de mantenimiento





# RADIOCOMUNICACIONES DE CALIDAD SUPERIOR Y CONFIABLES PARA ATC

## Comunicaciones de alta calidad y confiables con desempeño de RF excelente

La excelencia en materia de desempeño de RF forma parte del ADN de Rohde&Schwarz. La gama R&S®Series5200 ha sido diseñada para operar en los entornos de comunicaciones ATC más exigentes. Satisface y supera los requerimientos del sistema más estrictos para el control del tránsito aéreo civil, tanto para la comunicación de voz como para los enlaces de datos.

Por tanto, garantiza comunicaciones de alta calidad y confiabilidad incluso en presencia de fuertes interferencias. Además, simplifica el diseño del sistema, reduciendo al mínimo o incluso eliminando la necesidad de filtros externos.

## Comunicaciones de voz y datos integradas

Los radio R&S®Series5200 son dispositivos multimodo que ofrecen comunicación de voz y enlaces de datos ACARS/VDL2 en un mismo equipo.

Esto simplifica considerablemente el esfuerzo logístico del ANSP para administrar el lote de radios, y reduce la necesidad de repuestos dobles y de capacitación del equipo de mantenimiento.

## Redundancia de radio automática y escalable

Las infraestructuras de comunicación críticas exigen redundancia para alcanzar la máxima disponibilidad que garantiza la comunicación prácticamente sin interrupciones entre pilotos y controladores aéreos.

El R&S®Series5200 permite implementar diferentes mecanismos de redundancia automáticos totalmente independientes del VCS analógico o IP utilizado. Por esta razón, el R&S®Series5200 es la solución perfecta para incrementar la disponibilidad del sistema sin inversiones adicionales en la integración.

En la configuración automática principal/de reserva «1+1», en la que el radio se respalda con su propio dispositivo de reserva, el VCS considera un par de radios R&S®Series5200 como un único equipo. Esto garantiza una integración sencilla y la comunicación prácticamente ininterrumpida gracias al tiempo de conmutación del radio rapidísimo.

La configuración «m+n», que consiste en un grupo de radios principales R&S®Series5200 «m» asistido por un lote compartido de radios de reserva «n», se implementa también sin el soporte de equipos o VCS externos. Si falla uno de los equipos principales, uno de los radios de reserva disponibles asume automáticamente sus funciones sin intervención alguna del VCS. De este modo, el lote de radios de reserva se utiliza de forma eficiente, reduciendo la inversión y los gastos de vida útil. Puesto que radio de reserva también puede reanudar la operación de otro de reserva que falle, la disponibilidad de frecuencia única es mayor frente a la redundancia «1+1».

## Redundancia geográfica con el concepto de dirección IP virtual

Al operar con VCS VoIP, los mecanismos de redundancia «1+1» y «m+n» del R&S®Series5200 se combinan con el concepto de dirección IP virtual, que se comparte entre los radios principales y de reserva.

Siempre que se disponga de la conectividad de red adecuada en las estaciones, este mecanismo permite desplegar equipos R&S®Series5200 principales y de reserva en diferentes estaciones, mientras que el VCS solamente ve una dirección IP y la conmutación se realiza de forma transparente, es decir, sin necesidad de intervención o cambios en el VCS.

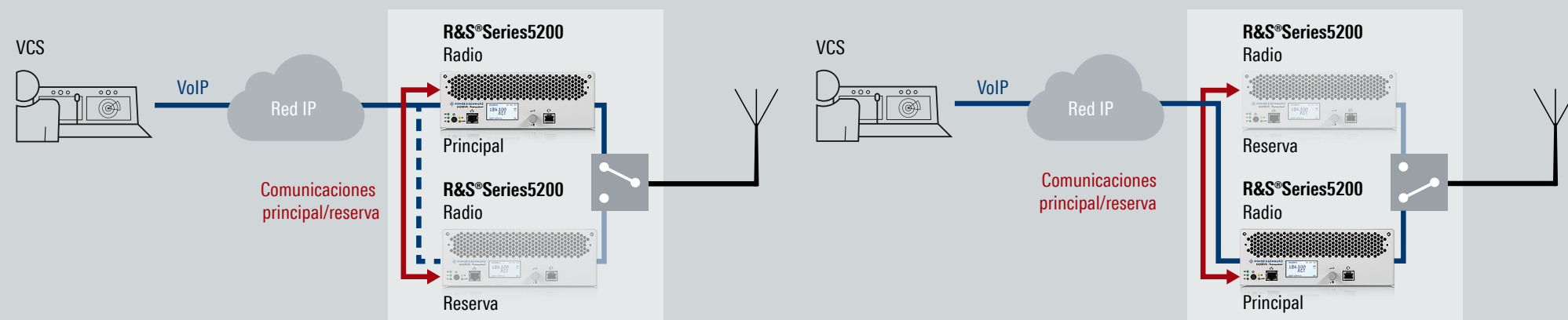
Con ello no solo se dispone de redundancia funcional, sino también geográfica, lo que eleva aún más la disponibilidad de las infraestructuras de comunicaciones de tierra en caso de que una estación completa quede fuera de servicio, por ejemplo, en caso de un incendio.

## Mayor seguridad con detección de transmisiones simultáneas

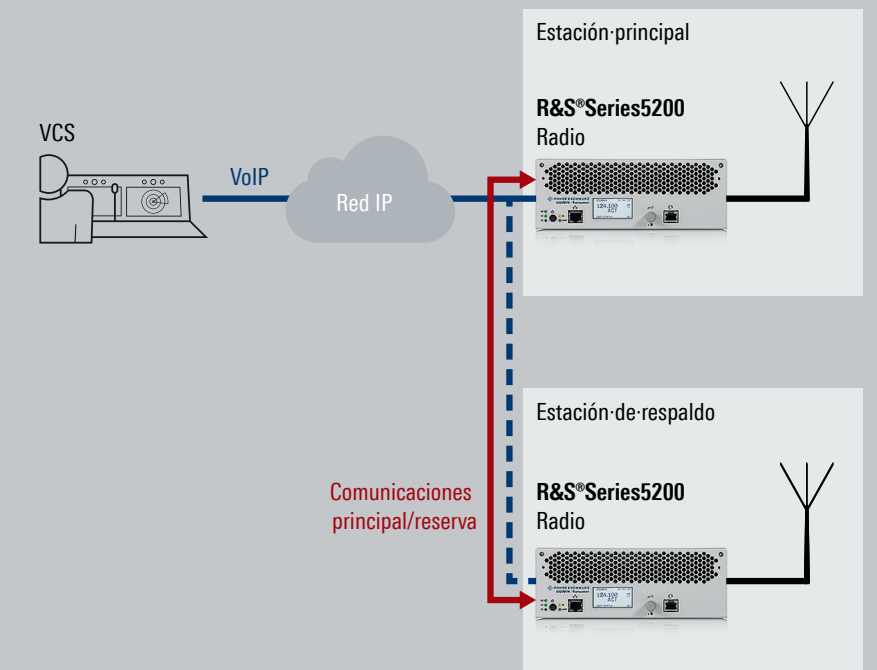
R&S®Series5200 ofrece una función de detección de transmisiones simultáneas (DSiT) que mejora la seguridad mediante un aumento del conocimiento de la situación de los controladores aéreos.

La función DSiT consiste en un algoritmo que se ejecuta en el receptor del radio y que monitorea continuamente el espectro de las señales entrantes. Cuando el receptor detecta la presencia de más de una portadora en el canal radioeléctrico, emite una advertencia de modo que el controlador pueda reaccionar oportunamente.

## Redundancia principal/reserva 1+1



## Redundancia 1+1 con radios distribuidos geográficamente



# SECURE BY DESIGN

El desarrollo del R&S®Series5200 está orientado a la ciberseguridad como requisito previo para garantizar la operación confiable de las infraestructuras de comunicación críticas de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). Su implementación incorpora ya las recomendaciones relevantes del «Manual de seguridad en las comunicaciones de voz sobre protocolo de internet» de Eurocontrol.

## Endurecimiento de software para una mayor resistencia de las operaciones

El diseño del sistema operativo y del software de aplicación de los R&S®Series5200 atienden a los métodos de endurecimiento de software más avanzados. El resultado es una arquitectura del radio con seguridad intrínseca basada en un concepto de dos niveles que previene posibles ciberataques y reduce su impacto al mínimo.

## Separación real de redes hasta el núcleo minimiza el impacto de ciberataques

La innovadora arquitectura de los R&S®Series5200 con su hardware multinúcleo avanzado, combinada con sofisticados métodos de aislamiento del software, brinda una conectividad redundante y totalmente independiente de las redes principales y de reserva. Ningún problema de seguridad que surja en una red puede deteriorar el funcionamiento del radio ni repercutir en el rendimiento de las otras redes, lo que incrementa la resistencia del sistema de radiocomunicaciones en su conjunto.

## Acceso de radio privilegiado con administración de usuarios

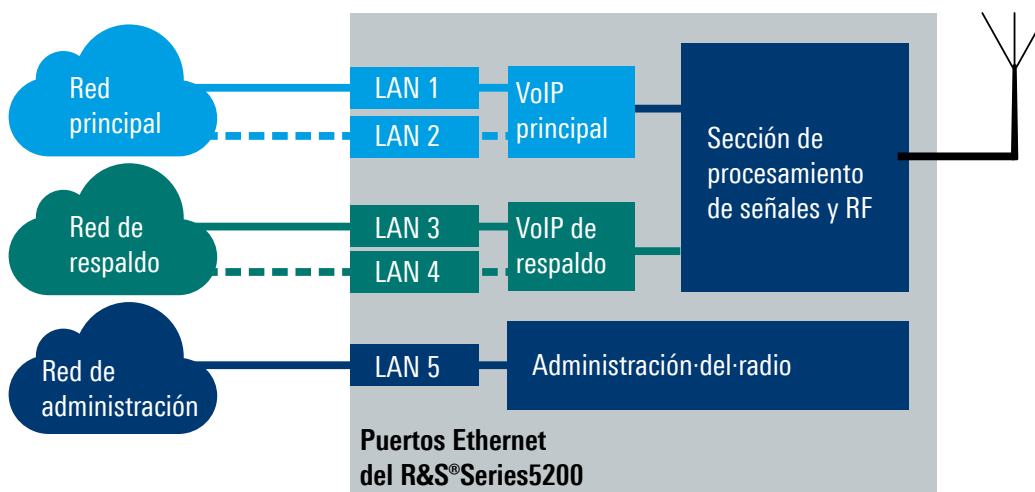
En los radios R&S®Series5200, un administrador del sistema puede definir usuarios y otorgarles diferentes autorizaciones de acceso para la webGUI de configuración y el mantenimiento. Así, el ANSP puede controlar de forma selectiva el acceso al radio y contar con la garantía de que solo el personal autorizado tiene acceso a la información crítica.

## Conexiones seguras para una operación segura

La interfaz de configuración y administración así como las conexiones de control remoto y monitoreo transportan información relevante para la seguridad cuyo uso indebido puede repercutir en la disponibilidad del sistema completo.

Por ello, R&S®Series5200 cuenta con una conexión https segura para la webGUI y SNMPv3 para el control remoto y la administración, lo que garantiza que la información transportada no pueda ser interceptada ni utilizada de forma indebida.

## Separación real de redes hasta el núcleo





# APLICACIÓN EN AEROPUERTOS Y DE TORRES REMOTAS

Gracias a su extraordinaria versatilidad, la gama R&S®Series5200 es la elección ideal para cualquier aplicación en aeropuertos.

Desde un aeródromo menor en el que se necesita un transceptor operado localmente hasta sofisticadas configuraciones de operación de torre remotas con instalaciones de radio sin personal que requieren conectividad IP para voz y monitoreo, los R&S®Series5200 son la elección perfecta para contar con radiocomunicaciones confiables y de alta calidad.

Gracias a su diseño sumamente compacto, R&S®Series5200 satisface las condiciones de espacio más complejas, frecuentes en este tipo de aplicaciones.



## SISTEMAS DE ALCANCE NACIONAL Y APLICACIÓN DE CENTRO VIRTUAL

La arquitectura flexible de la gama R&S®Series5200 se adapta perfectamente a los requisitos de las infraestructuras más complejas de sistemas de comunicación ATC de alcance nacional.

Una arquitectura segura, numerosas interfaces de red y redundancia de radio automática son características en las que los ANSP pueden confiar para implementar de forma eficiente un sistema de comunicación ATC confiable y seguro.

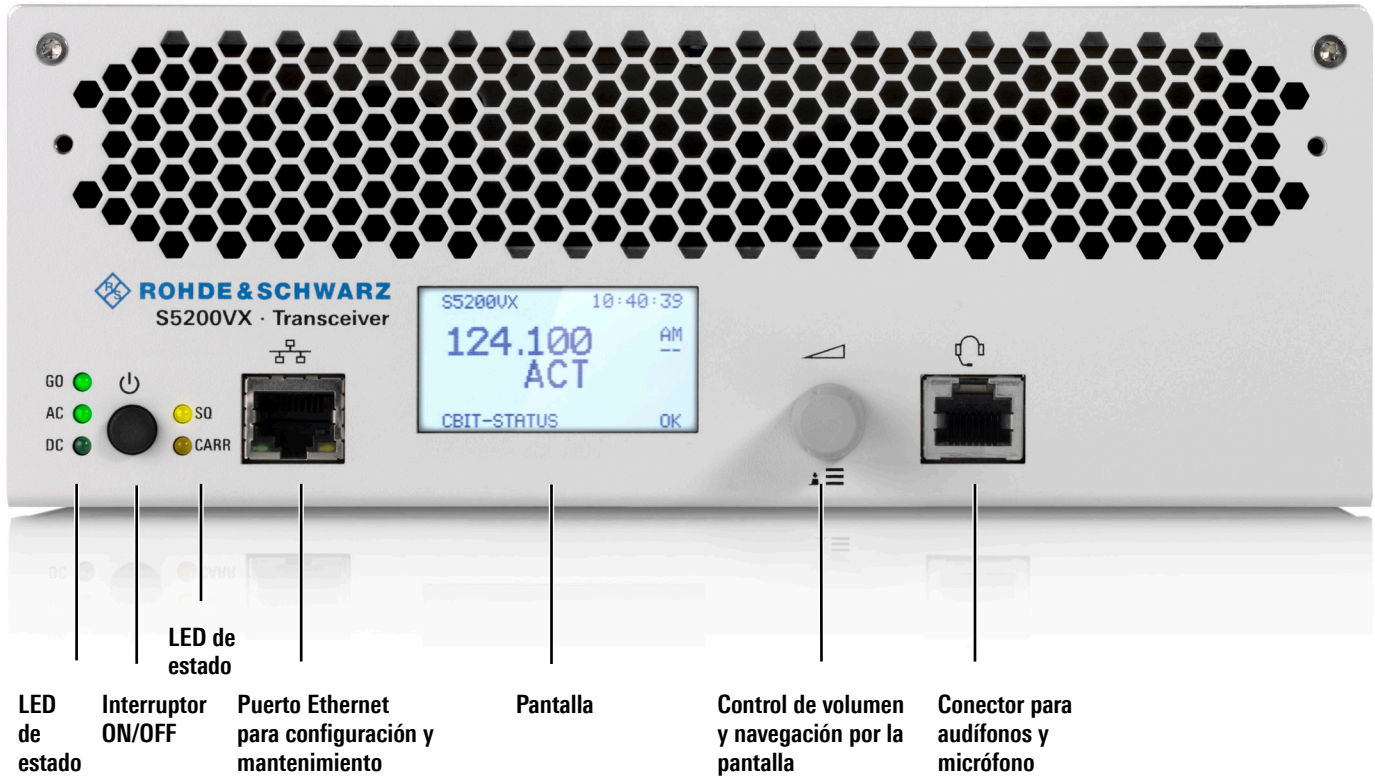
La plena integración del R&S®Series5200 en el sistema CERTIUM®VCS-4G es la respuesta perfecta para la compleja aplicación de centro virtual basado en IP.

El paquete de software R&S®RCMS II garantiza el monitoreo continuo del sistema y proporciona al operador supervisor información en tiempo real del estado de todos los radios distribuidos por todo el territorio nacional.

Todos los componentes necesarios para una estación completa, como racks, multiacopladores, filtros y antenas, forman también parte de la gama avanzada de productos de comunicación CERTIUM®.

# INTERFAZ DE USUARIO SENCILLA E INTUITIVA

## TRANSCHEPTOR/TRANSMISOR

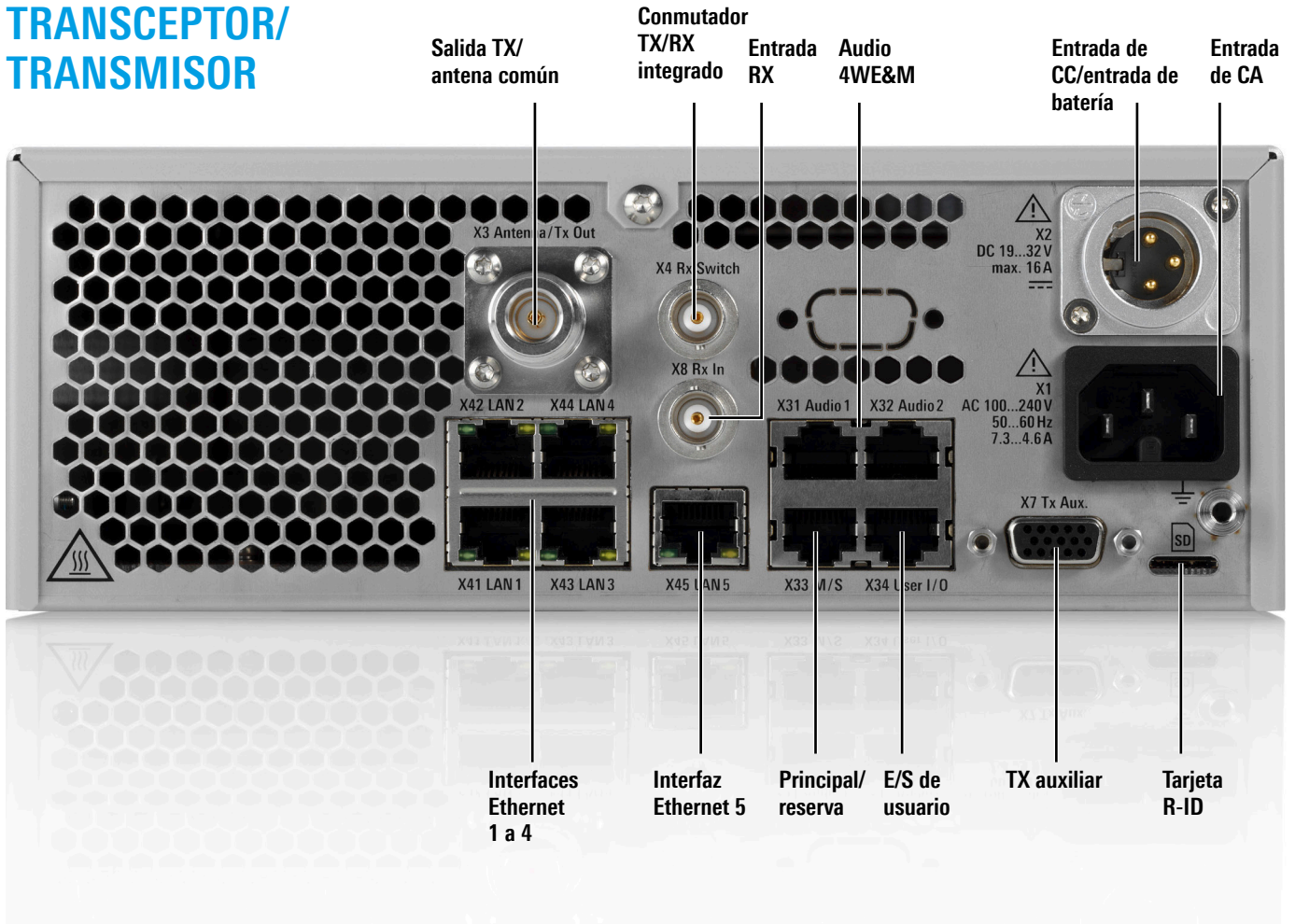


## RECEPTOR

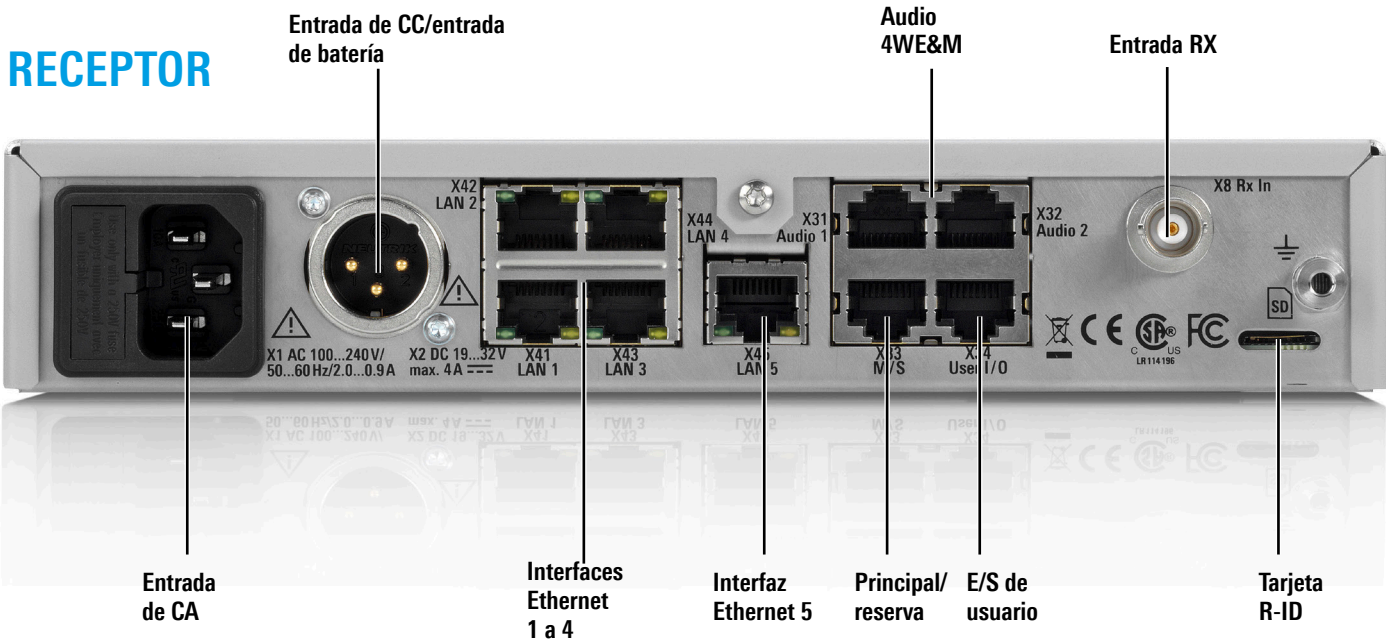


# DIVERSAS INTERFACES PARA LA INSTALACIÓN FLEXIBLE

## TRANSCÉPTOR/ TRANSMISOR



## RECEPTOR





## Valor añadido con nuestros servicios

- ▶ Red de alcance internacional
- ▶ Servicio local a medida
- ▶ Personalizado y flexible
- ▶ Calidad incondicional
- ▶ Fiabilidad a largo plazo

## Rohde & Schwarz

El grupo de empresas de electrónica Rohde & Schwarz ofrece soluciones innovadoras para las áreas de prueba y medición, broadcast y media, comunicaciones seguras, ciberseguridad, monitoreo y pruebas de redes. Fundada hace más de 80 años, esta empresa independiente mantiene su sede principal en Múnich, Alemania, y está presente en más de 70 países con una amplia red de ventas y servicios.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Diseño sostenible de productos

- ▶ Compatibilidad ambiental y huella ecológica
- ▶ Eficiencia energética y bajas emisiones
- ▶ Longevidad y costo total de propiedad optimizado

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz training

[www.rohde-schwarz.com/training](http://www.rohde-schwarz.com/training)

## Rohde & Schwarz customer support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

