

R&S® PR200

RECEPTOR DE MONITORAMENTO PORTÁTIL

Monitoramento de espectro de alto desempenho e radiogoniometria em um formato portátil



Brochura do produto
Versão 11.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



UM BREVE OLHAR

O receptor de monitoramento portátil R&S®PR200 foi desenvolvido para dar um suporte eficaz às suas tarefas de teste de locais, busca de interferências e monitoramento do espectro. Ele detecta, analisa e localiza de forma confiável sinais entre 8 kHz e 8 GHz. Otimizado para operações em campo, ele proporciona um equilíbrio perfeito entre desempenho de RF e operabilidade, além de oferecer uma grande variedade de funções de medição também adequadas para sinais complexos, como os sinais 5G.

O receptor de monitoramento portátil R&S®PR200 com largura de banda em tempo real de até 40 MHz abrange a faixa de frequência de 8 kHz a 8 GHz. Essa faixa pode ser estendida até 20 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE400DC e de 18 GHz a 33 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE800-DC30, ambas com um conversor descendente integrado. O R&S®PR200 oferece um equilíbrio perfeito entre desempenho de RF, velocidade, usabilidade e tamanho, peso e potência (SWaP) para lidar com tarefas típicas em todas as missões em movimento de monitoramento do espectro, liberação do espectro, busca de interferências e teste de locais (em ambientes internos e externos).

Além da exibição do espectro policromático e das rápidas visões gerais espectrais com velocidades de varredura de até 60 GHz/s, o R&S®PR200 oferece demodulação analógica e medições versáteis de sinais, incluindo medições de nível, medições de intensidade de campo e medições de



parâmetros de modulação em conformidade com a União Internacional de Telecomunicações (ITU). O R&S®PR200 também oferece uma análise no domínio do tempo com representação simultânea de sinais nos domínios da frequência e do tempo. A aplicação de intervalo definido de espectro (gated spectrum) pode até mesmo revelar sinais de interferência difíceis de detectar, calculando o espectro em tempo real somente dentro de um intervalo definido de tempo (ajustável), quando combinado com determinados intervalos de tempo em redes de multiplexação por divisão de tempo.

Para avaliação e análise, o R&S®PR200 oferece modos de visualização abrangentes, uma grande variedade de marcadores e funções de medição de sinais, recursos de mapeamento abrangentes, transmissão de dados I/Q, um modo de histórico (history mode), gravação de áudio e traços, bem como controle remoto em LAN para reprodução e documentação posteriores.

Além da radiogoniometria com determinação manual da posição utilizando as antenas direcionais portáteis R&S®HE400 ou R&S®HE800, o R&S®PR200 equipado com as antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADDx07 pode ser aprimorado para uma radiogoniometria baseada em ângulo de chegada (AoA) altamente precisa entre 20 MHz e 6 GHz. A alta precisão do registro de data e hora, graças ao módulo GNSS integrado, permite a operação em uma rede de vários receptores para realizar a radiolocalização precisa baseada na diferença de tempo de chegada (TDOA).

O R&S®PR200 possui uma interface de usuário inovadora para aplicações utilizada para alternar rapidamente entre as tarefas de medição, permitindo que os sinais de interesse sejam detectados, analisados e localizados no menor tempo possível. Graças ao seu eficiente conjunto de recursos, ao peso reduzido de 3,5 kg (com bateria) e à duração da bateria de mais de 3,5 horas, o R&S®PR200 é um dos instrumentos mais sofisticados e fáceis de operar para monitoramento do espectro e busca de interferências em locais.



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- ▶ Detectar, analisar e localizar sinais de RF entre 8 kHz e 8 GHz; essa faixa pode ser estendida até 20 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE400DC e de 18 GHz a 33 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE800-DC30, ambas com um conversor descendente integrado
- ▶ Ampla filtragem de pré-seleção e proteção automática contra sobrecarga
- ▶ Varredura panorâmica de alta velocidade com até 60 GHz/s em toda a faixa de frequência
- ▶ Medições simultâneas no domínio do tempo e da frequência com cálculo de espectro em um intervalo de tempo definido
- ▶ Radiogoniometria precisa baseada em AoA entre 20 MHz e 6 GHz com as antenas radiogoniométricas compactas da Rohde & Schwarz
- ▶ Otimizado para operações de campo exigentes com consumo de energia, peso e tamanho mínimos
- ▶ Interface de usuário inovadora baseada em aplicações utilizada para uma operação prática, simples e intuitiva

APLICAÇÕES COMUNS

Monitoramento do espectro em campo

O monitoramento do espectro ajuda a detectar e localizar sinais de interferência desconhecidos, verificar a conformidade com as licenças, regulamentos e padrões de comunicação e facilita o gerenciamento de redes. O R&S®PR200 foi projetado para realizar essas tarefas durante uma operação móvel tanto em ambientes internos quanto externos. A operação de banda larga com processamento em tempo real de 40 MHz sem intervalos, vários modos de varredura de espectro e um poderoso conjunto de ferramentas de medição, incluindo espectro policromático, análise no domínio do tempo, radiogoniometria e medições em conformidade com a ITU, permitem sessões de monitoramento de espectro eficientes e práticas em campo.

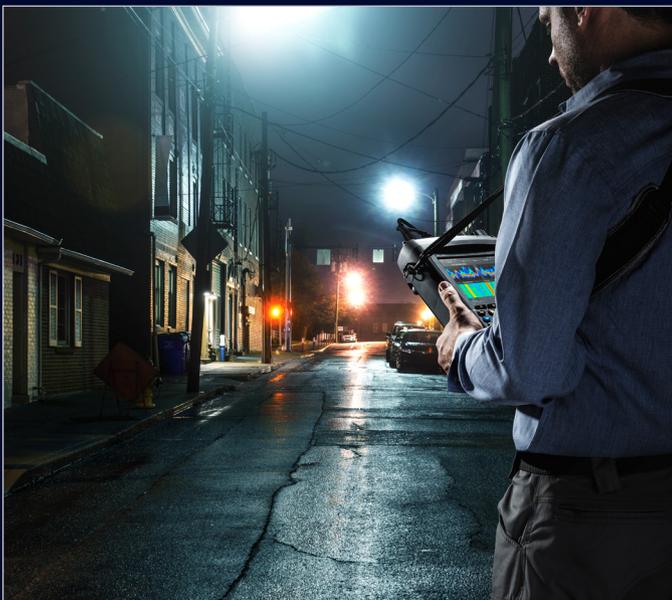
Busca de interferências

Com o rápido aumento dos dispositivos de transmissão sem fio em áreas urbanas, um número crescente de sinais de interferência indesejados pode prejudicar a qualidade dos enlaces de comunicação. A redução dessas interferências é fundamental para o uso adequado do espectro. O R&S®PR200 é ideal para detectar, analisar e localizar

rapidamente sinais de interferência em operações internas e externas. Graças à sua operação em tempo real, ao espectro policromático e à análise no domínio do tempo com função de espectro em um intervalo de tempo definido, até mesmo interferências difíceis de detectar podem ser identificadas de forma confiável. Uma vez encontrados, os sinais de interferência podem ser localizados com determinação manual da posição e radiogoniometria, radiogoniometria automática baseada em AoA ou a partir de um veículo em movimento em combinação com o software R&S®MobileLocator para computadores.

Diversas outras aplicações

O R&S®PR200 é um instrumento poderoso para muitas outras aplicações que exigem flexibilidade e mobilidade. Seja realizando medições de sinal no local nos domínios do tempo e da frequência para garantir o desempenho adequado da rede, análise de sinal on-line em combinação com o software de análise de sinais para PC em aplicações de inteligência de comunicação (COMINT) ou detectando e localizando transmissores em miniatura em ambientes internos com um espectro diferencial, o R&S®PR200 é uma solução fácil de operar, a bateria e compacta.



Monitoramento confiável do espectro para ambientes externos com o R&S®PR200.



Radiogoniometria com determinação manual da posição com o R&S®PR200 e o R&S®HE400.

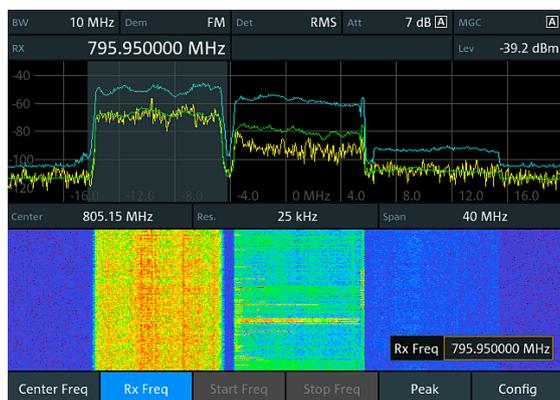
MONITORAMENTO DE ALTO DESEMPENHO COM VARREDURAS ESPECTRAIS RÁPIDAS

Monitoramento e radiogoniometria em amplas faixas de frequência

O R&S®PR200 tem uma largura de banda em tempo real de 40 MHz e abrange a faixa de frequência de monitoramento de 8 kHz a 8 GHz, que pode ser estendida até 20 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE400DC e de 18 GHz a 33 GHz com a antena direcional portátil R&S®HE800-DC30, ambas com um conversor descendente integrado, que é totalmente controlado pelo R&S®PR200. Quando aprimorado com a opção R&S®CS-DF, o R&S®PR200 pode realizar a radiogoniometria baseada no ângulo de chegada (AoA) entre 20 MHz e 6 GHz.

Adaptação automática a ambientes com sinais desconhecidos

Em contraste com os analisadores de espectro, o R&S®PR200 foi projetado para operação em antenas de banda larga e apresenta uma ampla filtragem de pré-seleção para reduzir a carga de sinal e proteger contra a intermodulação de sinais fortes fora da banda. O R&S®PR200 também possui um atenuador que pode ser operado manual ou automaticamente. A inserção automática de atenuação ajuda a aliviar as condições de sobrecarga no receptor, o que é essencial ao operar o instrumento em ambientes com sinais variáveis, dinâmicos ou desconhecidos. Graças às várias configurações de ganho do pré-amplificador, o R&S®PR200 oferece a sensibilidade necessária para detectar sinais fracos de forma confiável.



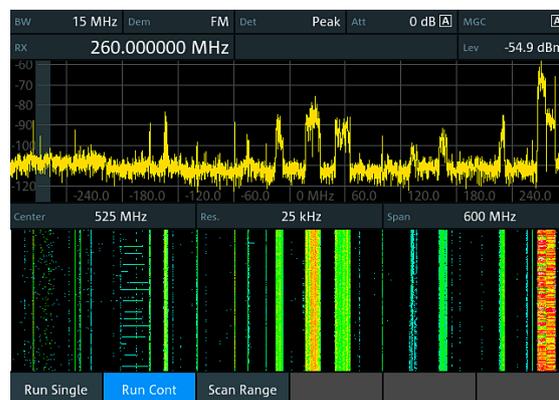
Largura de banda em tempo real de 40 MHz com uma largura de banda de demodulação ajustável (cinza) e até três traços de espectro configuráveis.

Monitoramento do espectro de forma intuitiva e eficiente

O R&S®PR200 oferece uma rápida visão geral espectral com sua visualização em cascata e do espectro bem organizados. Com até três traços de espectro configuráveis e larguras de banda de resolução selecionáveis, nenhum sinal passa despercebido. Conjuntos de marcadores facilmente acessíveis e funções matemáticas de traço permitem medições e comparações rápidas do espectro.

Varreduras espectrais rápidas com modos de varredura específicos

Quer o foco operacional seja a detecção de sinais desconhecidos em amplas faixas de frequência ou o monitoramento de canais de comunicação conhecidos, o R&S®PR200 oferece vários modos de varredura específicos para cada tarefa. Enquanto a opção de varredura panorâmica R&S®CS-PS oferece uma rápida visão geral espectral com resolução de frequência ajustável e velocidades de até 60 GHz/s, os modos de varredura de memória (MSCAN) e varredura de frequência (FSCAN) podem varrer canais de comunicação equiespaçados ou distintos em até 2000 canais/s. Os níveis de squelch (silenciador) e os tempos de permanência configuráveis permitem a demodulação e a escuta em canais ativos durante a varredura.



Varredura espectral rápida (varredura panorâmica) com visualização em cascata em amplas faixas de frequência.

CAMINHOS DE DEMODULAÇÃO E ESPECTRO SEPARADOS

Dois caminhos de recepção digitais para tarefas individuais

O R&S®PR200 apresenta dois caminhos de recepção digitais paralelos com largura de banda de até 40 MHz cada uma. O caminho do espectro em tempo real permite a detecção rápida e a velocidade máxima de varredura, enquanto o caminho de medição e demodulação permite medições intuitivas e precisas dos parâmetros do sinal. Essa arquitetura de processamento de sinal digital permite que muitas tarefas, como medições espectrais e demodulação ou análise no domínio do tempo, sejam realizadas simultaneamente.

Exibição do espectro de banda larga durante a demodulação e a medição

Durante a medição, a demodulação ou a extração de conteúdo dos sinais detectados, a consciência situacional espectral é normalmente comprometida. Os dois caminhos de recepção digitais paralelos do R&S®PR200 permitem a colocação de um canal de demodulação de banda estreita em qualquer lugar dentro da largura de banda em tempo real, mantendo uma visão geral de banda larga do espectro em tempo real, reduzindo enormemente os tempos de reação em eventos espectrais emergentes de maior prioridade.

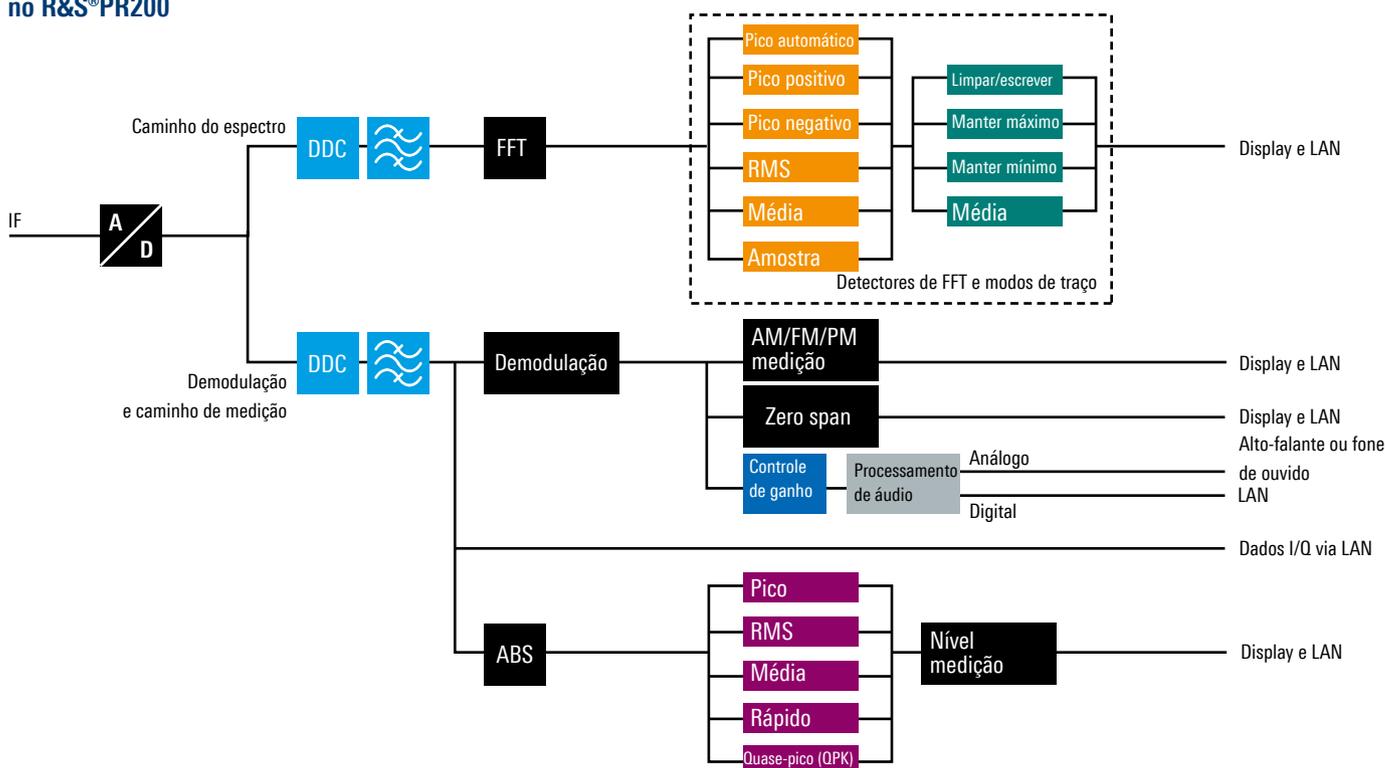
Detecção e monitoramento em tempo real

O R&S®PR200 oferece uma operação em tempo real para a exibição do espectro graças ao processamento de sinal da transformada rápida de Fourier (FFT) com 50% de sobreposição implementado em um FPGA avançado. O R&S®PR200 pode detectar sinais tão curtos como os de 0,75 µs com 100% de probabilidade de interceptação (POI), mantendo a precisão total da amplitude. Vários detectores de FFT e modos de traço de espectro ajudam a focar na detecção de tipos de sinais específicos. A visualização em cascata com um buffer de histórico integrado e resolução de tempo de até 100 µs por linha possibilita a análise detalhada de sinais de curta duração.

Demodulação e medições de sinais

O caminho de medição e demodulação oferece uma grande variedade de funções para cada tarefa. Além de medições de nível precisas com vários detectores, a demodulação analógica integrada (incluindo demoduladores de PM, FM e AM) fornece saída de áudio contínua e com controle de ganho. Medições de modulação opcionais e análise no domínio do tempo completam o conjunto de ferramentas. Um fluxo de dados I/Q contínuo está disponível para análise de sinais digitais em combinação com um software de análise de sinal para PC.

Diagrama simplificado do processamento de sinais digitais no R&S®PR200



RADIOGONIOMETRIA MANUAL

Radiogoniometria com determinação manual da posição

Com o R&S®PR200 conectado à antena direcional portátil R&S®HE400, as emissões indesejadas contínuas de até 8 GHz podem ser detectadas e localizadas manualmente com base no nível do sinal recebido, tanto para operações em ambientes internos quanto externos. As antenas direcionais portáteis R&S®HE400DC e R&S®HE800-DC30 com um conversor descendente integrado podem ser usadas para a busca de interferências de até 20 GHz e de 18 GHz a 33 GHz, respectivamente. A função de tom integrada também emite um tom com uma taxa de pulso ou uma tonalidade variável que representa o nível do sinal recebido, que é então transmitido ao alto-falante incorporado ou a um fone de ouvido para ajudar na operação de recalada (homing).

Aplicativo móvel para uma recalada prática

O aplicativo móvel do R&S®PR200 para smartphones Android ou iOS ajuda a simplificar as operações de recalada e permite que os usuários se concentrem na tarefa em questão. Um smartphone que executa o aplicativo móvel do R&S®PR200 pode ser facilmente montado na alça da antena com um suporte para celulares pronto para uso. O aplicativo fornece uma visualização do espectro com várias configurações para controlar o R&S®PR200 a partir de uma LAN sem fio. Uma conexão sem fio pode ser configurada entre a porta USB dos receptores e o celular usando um roteador Wi-Fi externo.



R&S®HE800-DC30 com um conversor descendente integrado.

Triangulação baseada em resultados de radiogoniometria manual

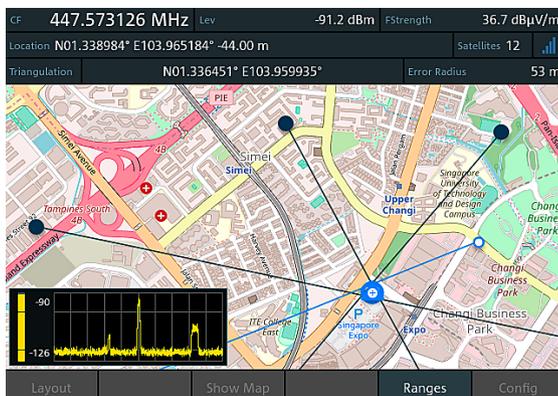
A opção de software R&S®CS-MAP fornece ao R&S®PR200 uma exibição de mapa integrada para localizar sinais de interesse. Após várias posições e resultados radiogoniométricos terem sido registradas pelo módulo GNSS interno, a triangulação automática determina a localização do sinal de interferência. Todas as aplicações com mapas incluem uma prática exibição espectral integrada, permitindo que os usuários acompanhem os sinais durante as operações de recalada e localização de sinais. Os mapas do OpenStreetMap (OSM) podem ser facilmente baixados com o assistente do OSM e transferidos para o receptor por meio de um cartão SD, unidade USB ou PC controlado remotamente.

Varredura horizontal

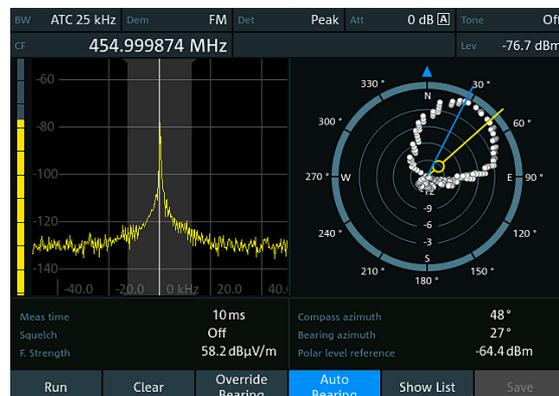
A função de varredura horizontal (HSCAN), como parte da opção R&S®CS-MAP, exibe o nível do sinal recebido pela antena direcional em um diagrama polar. Ele ajuda os usuários a determinar facilmente o ponto de maior intensidade do sinal e sua direção.



Busca de interferências usando o aplicativo móvel do R&S®PR200 com operação por gestos.



Triangulação baseada em vários resultados radiogoniométricos registrados em diversos locais.



Varredura horizontal exibida em um diagrama polar, visualizando a direção do sinal de entrada.

RADIOGONIOMETRIA AUTOMÁTICA E RADIOLOCALIZAÇÃO

Radiogoniometria precisa baseada em AoA

A opção de software R&S®CS-DF e as antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADDx07 conectadas aprimoram o R&S®PR200, tornando-o um radiogoniômetro baseado em ângulo de chegada (AoA) portátil e fácil de operar para frequências de 20 MHz a 6 GHz. Resultados rápidos e precisos para um sinal selecionado dentro da largura de banda em tempo real são exibidos em um diagrama polar. Dependendo das antenas radiogoniométricas e das bandas de frequência selecionadas, o sistema radiogoniométrico baseado no R&S®PR200 pode oferecer uma precisão de localização típica do sistema de 1° a 3° (RMS) graças ao método do interferômetro correlativo. Seja operado como um sistema transportável ou instalado em um veículo comercial, ele pode lidar com praticamente todos os tipos de interferências, independentemente da largura de banda e do tipo de modulação.

Radiogoniometria em banda larga

A opção de software R&S®CS-DF permite a radiogoniometria em banda larga com até 40 MHz de largura de banda em tempo real. Os resultados simultâneos para todos os

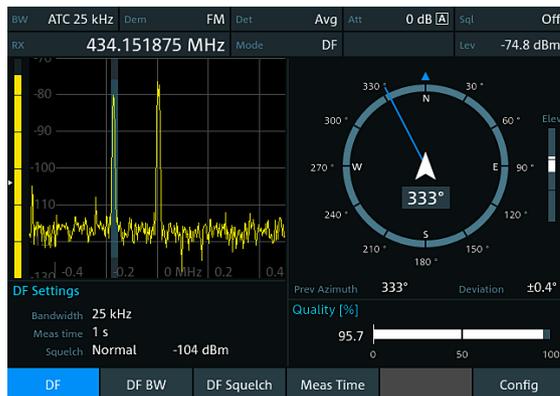
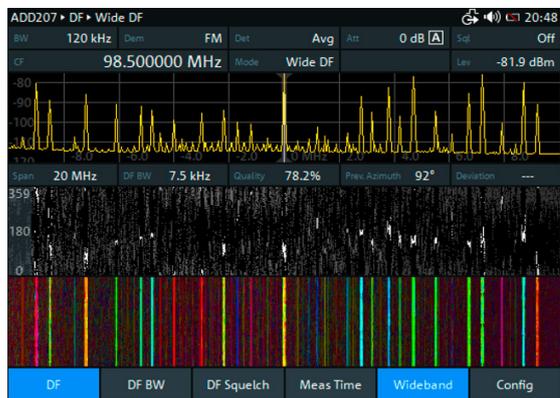


Diagrama polar para radiogoniometria baseada em AoA com a opção R&S®CS-DF.



Radiogoniometria simultânea de todos os sinais dentro da largura de banda em tempo real

sinais dentro da largura de banda em tempo real podem ser exibidos em um diagrama de azimute em comparação com um diagrama de frequência. As alterações no azimute dos transmissores em movimento podem ser monitoradas ao longo do tempo por meio de uma visualização em cascata classificada por cores.

Triangulação de interferências esporádicas

Para localizar sinais de interferência esporádicos ou emissões de comunicações móveis públicas, uma rede de várias estações radiogoniométricas transportáveis baseadas no R&S®PR200 pode ser configurada em diferentes locais para triangulação. As antenas radiogoniométricas compactas são montadas em tripés de madeira leves e instaladas temporariamente nesses locais expostos, como o telhado de edifícios altos.

Radiolocalização de emissores num veículo em movimento

Para localizar emissores contínuos de forma rápida e eficiente, o R&S®PR200 conectado a uma antena radiogoniométrica compacta (R&S®ADD107 ou R&S®ADD207) pode ser operado com o software R&S®MobileLocator para PC ¹⁾, que transforma qualquer veículo comercial em um radiogoniômetro móvel preciso. Para superar o problema de informações enganosas devido a reflexões em ambientes urbanos com múltiplos caminhos, são enviados centenas de resultados radiogoniométricos por minuto ao software R&S®MobileLocator, que usa uma análise estatística sofisticada para descartar leituras irrelevantes.

¹⁾ Consulte a brochura do produto R&S®MobileLocator (PD 3607.1271.12).



Radiogoniometria móvel com a antena radiogoniométrica compacta R&S®ADD207 e o software de radiolocalização automática R&S®MobileLocator para PC.

MEDIÇÕES DE SINAIS COMPLEXOS

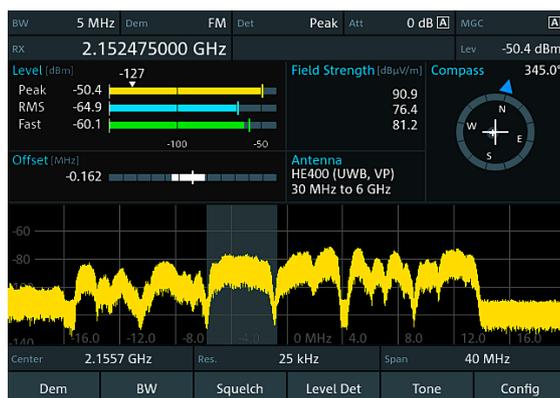
Medições de intensidade de campo e de nível

O R&S®PR200 apresenta medições de nível simultâneas de até três detectores com indicadores de pico. Quando equipado com a opção R&S®CS-FS e emparelhado com a antena portátil R&S®HE400, o R&S®PR200 realiza medições de intensidade de campo de acordo com a norma ITU-R SM.378-7. O módulo de antena R&S®HE400xx conectado é reconhecido automaticamente e os fatores de transdutor pré-armazenados no R&S®PR200 são aplicados para converter o nível de sinal recebido em intensidade de campo.

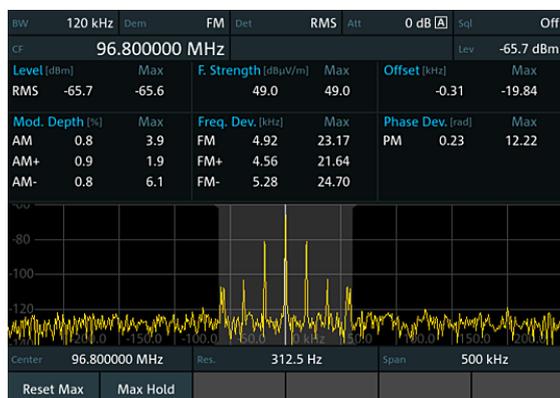
Medições de modulação analógica

A opção de software R&S®CS-MM permite a decodificação do RDS e medições simultâneas dos parâmetros de modulação para sinais modulados PM, FM e AM, de acordo com o manual de monitoramento do espectro da UIT. A profundidade da modulação, a derivação de frequência e fase podem ser determinados simultaneamente. Os sinais modulados digitalmente podem ser analisados, classificados e demodulados com o software R&S®CA100¹⁾ para PC, que também permite medições manuais de parâmetros de acordo com a norma ITU-R SM.1600.

¹⁾ Consulte a brochura do produto R&S®CA100 (PD 3606.9340.12).



Os resultados de até três detectores de nível, juntamente com suas medições de intensidade de campo, podem ser exibidos simultaneamente.



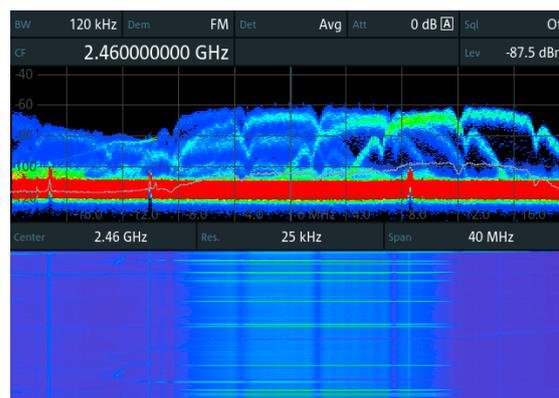
Medições em conformidade com a ITU de profundidade de AM, desvio de FM e desvio de PM em uma única tela.

Espectro policromático para distinguir sobreposições de sinais

A opção de software R&S®CS-PC possibilita a separação de sinais pulsados sobrepostos que não podem ser diferenciados com métodos convencionais, como detector de retenção máxima, espectro e cascata. Para detectar esses sinais de interferência pulsantes em um cenário de sinal complexo, a frequência da ocorrência do nível de sinal é classificada por cores no espectro. A visualização em cascata pode monitorar as mudanças na variação do sinal ao longo do tempo, acrescentando outra dimensão para caracterizar o sinal.

Medições de canal de potência e largura de banda

A opção de software R&S®CS-SPM fornece medições da potência do canal, do desvio da largura de banda central e da largura de banda ocupada. Em combinação com a opção de software R&S®CS-PS, essas medições podem ser realizadas em sinais com largura de banda maior que 40 MHz durante uma varredura panorâmica. Há dois métodos disponíveis para medições de largura de banda: α dB e β %. As medições de largura de banda estão de acordo com as recomendações das normas SM.328-11 e SM.443-4 da ITU-R e com o manual de monitoramento de espectro da ITU, capítulo 4.5.



O espectro policromático usa uma classificação por cores para indicar o nível relativo de ocupação ao longo do tempo.



Medição automática da largura de banda ocupada de um sinal DVB-T (método β %).

ANÁLISE AVANÇADA NO DOMÍNIO DO TEMPO

Medições no domínio do tempo e da frequência

A opção de software R&S®CS-ZS fornece uma representação simultânea de sinal no domínio do tempo e da frequência com largura de banda em tempo real de até 40 MHz. Graças a várias funções de medição e trigger, o comportamento dependente do tempo de sinais com burst e pulsados pode ser avaliado enquanto se leva em conta o espectro. Isso é especialmente útil ao analisar os modos de transmissão ou a ocupação do intervalo de tempo em redes de duplexação por divisão do tempo (TDD), como 5G-TDD e LTE-TDD, ou redes de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), como TETRA, GSM ou DECT. O R&S®PR200 está bem equipado para uma grande variedade de medições de conformidade e desempenho usadas em testes em movimento de 5G em locais, como largura de banda, ocorrência, tempo e medições de nível de blocos SSB (sinal SS/PBCH) em redes 5G.

Medições de espectro em um intervalo de tempo definido

A aplicação «gated spectrum» do R&S®PR200 aproveita a representação simultânea de domínio do tempo e da



Exibição simultânea do domínio da frequência (parte superior) e do domínio do tempo (parte inferior).



O espectro em tempo real é calculado a partir do intervalo definido de tempo ajustável.

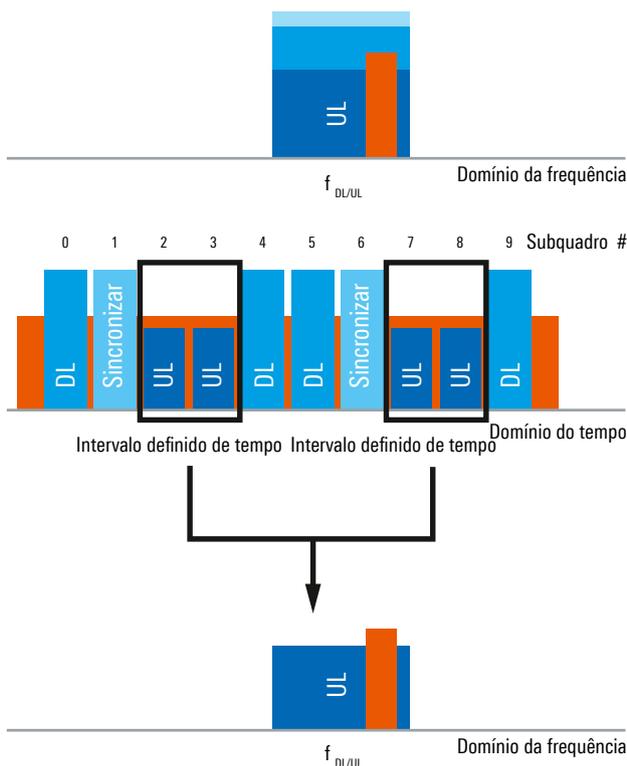
frequência e permite medições de espectro em tempo real dentro de um intervalo definido ajustável no domínio do tempo. Depois que o intervalo definido é combinado com os intervalos de tempo menos ocupados, como o slot de uplink, ou com o intervalo de guarda entre os slots de downlink e uplink lotados, os sinais de interferência dinâmicos ou estacionários difíceis de detectar podem ser descobertos e investigados. Em seguida, a radiogoniometria com determinação manual da posição pode localizar a fonte de interferência.

Modo de medição com intervalo definido de tempo para diversas aplicações

Depois que o intervalo de tempo é configurado na aplicação de espectro definido, o R&S®PR200 permite alternar entre várias aplicações de medição que operam totalmente apenas durante o intervalo de tempo definido. Por exemplo, varreduras panorâmicas rápidas podem ser realizadas durante o intervalo de tempo definido para detectar de forma confiável a interferência em larguras de banda com sinais maiores que 40 MHz. As medições adicionais de nível em um intervalo definido para função de tom, varredura horizontal e mapeamento de nível tornam o R&S®PR200 a ferramenta ideal para a busca eficaz de interferências em redes TDD e TDMA.

Busca de interferências em redes TDD

Com as medições de espectro em um intervalo definido de tempo, o sinal de interferência mostrado em vermelho pode ser isolado no espectro ao combinar o intervalo de tempo definido com o intervalo de tempo do uplink.



REGISTRO E DOCUMENTAÇÃO

Exportação do buffer de histórico e modo de histórico

Se um sinal for perdido durante a observação, os usuários podem ativar o modo de histórico com o botão «play&pause» (reprodução e pausa) para revisar o sinal no espectro. O buffer de memória de histórico do R&S®PR200 pode armazenar minutos de gravações e tem uma resolução de tempo de até 100 µs por linha na visualização em cascata. O buffer de histórico pode ser exportado para a memória interna, para uma unidade USB ou para um cartão SD.

Gravação e reprodução de áudio e traço

A opção de software R&S®CS-IR permite que os usuários gravem traços de monitoramento com áudio demodulado e geolocalização, que podem ser reproduzidos no dispositivo ou por meio da interface gráfica do usuário do R&S®PR200 para PC. As informações registradas são salvas internamente, em uma unidade USB ou cartão SD. A gravação e a reprodução são particularmente úteis para medições contínuas em missões de monitoramento desacompanhadas ou móveis, ou simplesmente para documentação. As gravações feitas durante as operações móveis podem ser reproduzidas em um mapa com a opção de software R&S®CS-MAP.

Registros de data e hora de alta precisão para sincronização

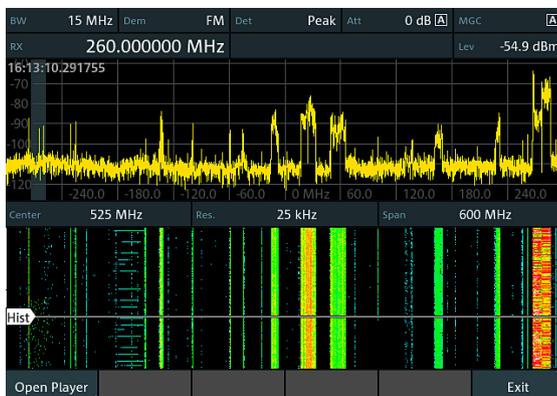
Equipado com a opção de software R&S®CS-TSA, o módulo GNSS integrado do R&S®PR200 fornece registros de data e hora extremamente precisos para dados I/O medidos com um erro de valor eficaz inferior a 50 ns. O R&S®PR200 também pode ser operado como um sensor em uma rede de vários receptores para uma radiolocalização TDOA precisa. A opção de software R&S®CS-TSA oferece suporte para equipamentos de navegação de terceiros, como bússolas giroscópicas ou receptores GPS externos (NMEA 0183), por meio da porta AUX 2.

Medições de cobertura com mapas digitais

Além da exibição de mapas e da triangulação, a opção de software R&S®CS-MAP permite o mapeamento fácil de níveis, o que é ideal para aplicações típicas de geotagging, como medições de cobertura, busca de interferências e testes de alcance de transmissores. Durante o deslocamento, tanto a intensidade do sinal recebido quanto a posição GNSS do receptor são coletadas e salvas. As medições são disparadas manualmente com «salvar um evento» ou automaticamente ao longo da distância ou do tempo. Os resultados são sobrepostos no mapa como uma faixa classificada por cores, em que cores diferentes representam níveis diferentes de intensidade de sinal. Durante o mapeamento de níveis, a visão geral espectral é mantida com a visualização integrada do espectro.



Reprodução e controle remoto de LAN usando a interface gráfica de usuário do R&S®PR200 executada em um tablet ou notebook com Windows.



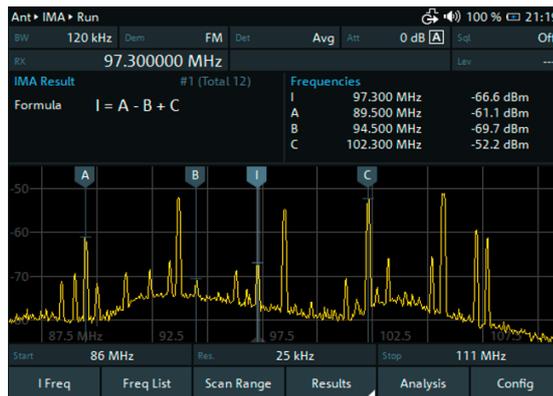
Um evento de sinal perdido durante a varredura panorâmica é revisado usando o modo de histórico.



Medições de cobertura por meio de mapeamento de nível com visualização de espectro integrada.

Análise automática de interferências

As interferências geralmente são causadas por emissões espúrias, como harmônicos e distorção de intermodulação, originadas de componentes ativos imperfeitos (por exemplo, amplificadores ou dispositivos eletrônicos com mau funcionamento). Para evitar o foco em produtos de distorção durante missões de busca de interferências, o R&S®PR200 apresenta uma detecção automática de intermodulação com a opção de software R&S®CS-IA. Os harmônicos e a intermodulação são identificados com base na análise trigonométrica de uma lista de frequências de entrada, que pode ser importada ou gerada no local. A comparação de áudio ajuda a localizar os sinais que causam a distorção. Todos os resultados podem ser exportados para documentação.



Um sinal de interferência pode ser automaticamente identificado como um harmônico ou um produto de intermodulação.

O aplicativo móvel do R&S®PR200 auxilia de forma eficiente a operação de recalada com a antena direcional portátil R&S®HE400DC com um conversor descendente integrado.

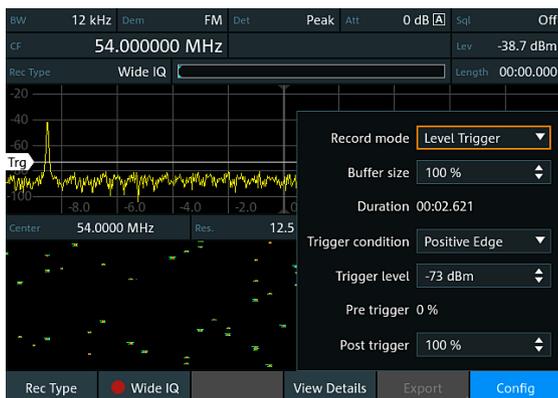


REGISTRO, REPRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS I/Q DIGITAIS DE BANDA LARGA

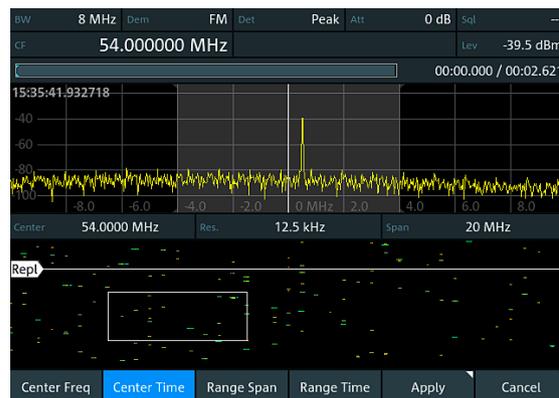
Gravação e reprodução de snapshot I/Q

A opção de software R&S®CS-IQ oferece suporte para gravação e a reprodução de dados I/Q digitais com largura de banda em tempo real de até 40 MHz. A reprodução de dados I/Q é limitada apenas pela largura de banda registrada e pelo tamanho da memória interna (512 MB) do R&S®PR200. Uma grande variedade de condições de trigger definidas pelo usuário está disponível para iniciar uma gravação. Isso inclui um disparo manual ao pressionar um botão, disparo externo por meio da porta AUX 2 (causado por eventos como intervalos definidos, borda positiva/negativa) e um trigger de nível que pode ser definido diretamente na interface gráfica de usuário do instrumento.

Os dados I/Q digitais registrados são reproduzidos da memória interna e exibidos diretamente no R&S®PR200. Ele também pode ser reproduzido e avaliado no modo off-line usando o aplicativo de análise. Durante uma reprodução, todas as funções do receptor estão disponíveis e os parâmetros podem ser alterados pelo usuário. Para uma análise mais profunda, a resolução de tempo no diagrama em cascata pode ser aumentada para um microssegundo por linha. Isso oferece aos usuários uma visão detalhada das características do sinal espectral, mesmo para eventos muito curtos. Os dados I/Q gravados podem ser facilmente transferidos da memória interna para uma mídia de armazenamento externa em vários formatos de arquivo (IQ, HDF5, ARB e WAV).



Fácil seleção de eventos de disparo para gravação de snapshot I/Q em um espectro em tempo real.



Os sinais registrados podem ser avaliados no modo off-line usando o aplicativo de análise I/Q.

Capacidade máxima de gravação da memória interna

Intervalo	Tempo de gravação máximo (aprox.)
500 KHz	1,2 min
5 MHz	10,48 s
10 MHz	5,24 s
20 MHz	2,62 s
40 MHz	1,31 s



Exibição detalhada das características do sinal espectral com maior resolução de tempo.

ELEMENTOS OPERACIONAIS DO R&S® PR200 PAINEL FRONTAL

Elementos operacionais do painel superior



PAINÉIS LATERAIS

Lado esquerdo



PAINEL SUPERIOR

Seleção de tipo de demodulação e da largura de banda de demodulação

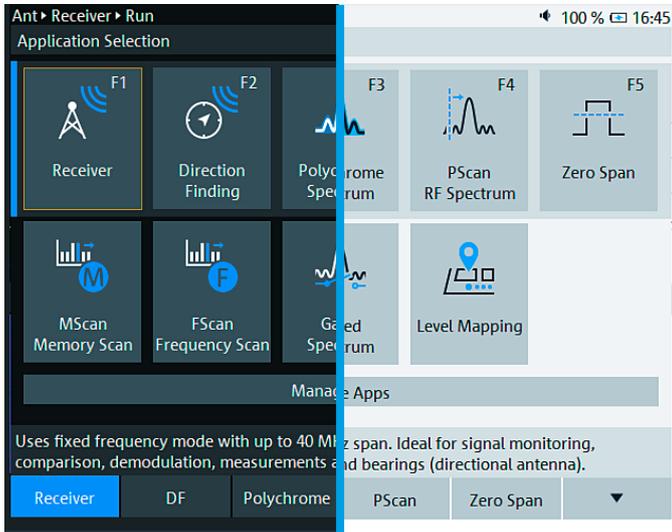
Teclas configuráveis pelo usuário



Lado direito



PROJETADO PARA USO EM CAMPO



Painel de controle de aplicações para uma navegação rápida, fácil e prática entre várias funções (direita: alto contraste de cores).

- ▶ Tempo de inicialização rápido
- ▶ Operação intuitiva e orientada para aplicações
- ▶ Esquemas de cores aprimorados para operação em situações com muita ou pouca luz ambiente
- ▶ Precisão de alta frequência, posicionamento e registros de data e hora precisos com GNSS integrado
- ▶ Pesa aproximadamente 3,5 kg (incluindo a bateria)
- ▶ Normalmente, até 3,5 horas com uma única carga de bateria; compartimento para fácil substituição da bateria
- ▶ Orientação na vertical para facilitar a operação e o manuseio do receptor
- ▶ Caixas de diálogo com instruções para calibração da bússola
- ▶ Autoteste integrado para solução de problemas e manutenção
- ▶ Testado de acordo com o padrão ambiental MIL-PRF-28800F; instrumento resistente e adequado para uso em ambientes externos
- ▶ Desconexão rápida e uso com antenas radiogoniométricas compactas e antenas portáteis da Rohde & Schwarz
- ▶ Grande variedade de acessórios de transporte e configuração, por exemplo, para aplicações móveis (em movimento), tripé (estacionário) e recalada (a pé)



Desconexão rápida e uso com antenas Rohde & Schwarz.



Radiogoniometria automática com a antena radiogoniométrica compacta da Rohde & Schwarz em um suporte magnético (requer a opção de software R&S®CS-DF).



O R&S®PR200 possui um suporte dobrável para uso em mesas e também a capa para transporte R&S®HA-Z222 com proteção solar.

TREINAMENTOS PARA OPERADORES

Nossos treinamentos para operadores do R&S®PR200 estão disponíveis na forma de E-Trainings, cursos em salas de aula virtuais e cursos em salas de aula físicas que incluem teoria e exercícios práticos. Eles abrangem os tópicos mais importantes para ajudar de maneira eficaz os usuários nas suas tarefas operacionais.

Nesses cursos, os participantes aprendem a configurar o R&S®PR200 e a usar suas funções de varredura e medição de espectro para detectar sinais de interesse. Eles se familiarizam com os recursos em tempo real e as funções relacionadas para caracterizar os parâmetros do sinal. Opcionalmente, eles usarão a antena direcional portátil R&S®HE400 para localizar fontes de interferência com recalada e triangulação. Quando a radiogoniometria automática for importante, os participantes aprenderão como configurar e instalar o R&S®PR200 com as nossas antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADDx07. Por fim, eles poderão operar o R&S®PR200 com o software R&S®MobileLocator para a localização automática de sinais de interferências a partir de um veículo em movimento.

Os cursos são, em sua maioria, conduzidos por instrutores com uma abordagem interativa. O instrutor utiliza uma

mistura de sessões de perguntas e respostas, avaliação contínua e um exame final para garantir que os conhecimentos tenham sido transmitidos de maneira eficaz. Todos os participantes do treinamento recebem um certificado após a conclusão de cada curso. Nos E-Trainings, os participantes podem acompanhar os exercícios guiados de forma prática com seu próprio R&S®PR200. Nos cursos em sala de aula virtual, os módulos estão disponíveis em várias sessões na web com um instrutor que demonstra como operar o R&S®PR200. Os participantes podem fazer perguntas a qualquer momento. Nos cursos de treinamento em sala de aula física, exercícios práticos e abrangentes aumentam a familiaridade com o R&S®PR200.

Para aproveitar esses cursos, os participantes devem ter um certo nível de conhecimento básico sobre receptores e radiogoniometria. No entanto, também oferecemos noções básicas de receptores e radiogoniometria como E-Trainings para atualização ou para eliminar eventuais lacunas de aprendizagem. Entre em contato com o escritório de vendas local da Rohde & Schwarz para obter mais informações.

Treinamentos para operadores do R&S®PR200 na web			
Título do curso	Público-alvo	Objetivo	Duração
Módulo 1: operações do receptor	Operadores do R&S®PR200	Os participantes configuram e operam o R&S®PR200 como um receptor.	4 E-Trainings; com duração aproximada de 1 hora cada um
Módulo 2: operações com a R&S®HE400	Operadores do R&S®PR200 com a R&S®HE400	Os participantes configuram e operam o R&S®PR200 com a R&S®HE400 para localizar uma fonte de sinal.	1 hora
Módulo 3: operações de radiogoniometria	Operadores do R&S®PR200 com as antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADDx07	Os participantes configuram e operam o R&S®PR200 com a R&S®ADDx07 para realizar a radiogoniometria automática.	1 hora
Módulo 4: operações com o R&S®MobileLocator	Operadores do R&S®PR200 com o R&S®MobileLocator	Os participantes instalam, configuram e operam o software R&S®MobileLocator em um veículo para localizar uma fonte de sinal.	1 hora
Treinamentos para operadores do R&S®PR200 em sala de aula			
Título do curso	Público-alvo	Objetivo	Duração
Operações do receptor e operações com a R&S®HE400	Operadores do R&S®PR200 com a R&S®HE400	Os participantes configuram e operam o R&S®PR200 com a R&S®HE400 para localizar uma fonte de sinal.	1 dia
Operações do receptor, operações com a R&S®HE400, radiogoniometria e o R&S®MobileLocator	Operadores do R&S®PR200 com a R&S®HE400, antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADDx07 e R&S®MobileLocator	Os participantes configuram e operam o R&S®PR200 com a R&S®HE400, a R&S®ADDx07 e o R&S®MobileLocator. Eles podem instalar o sistema em um veículo e localizar uma fonte de sinal.	2 dias

INFORMAÇÕES PARA ENCOMENDA

Designação	Modelo	Nº da encomenda
Unidade base (incluindo acessórios fornecidos, como cabo de alimentação e manual)		
Receptor de monitoramento portátil	R&S®PR200	4500.5002.02
Opções de software		
Varredura panorâmica	R&S®CS-PS	4500.7070.02
Espectro policromático	R&S®CS-PC	4500.7040.02
Medição de intensidade de campo	R&S®CS-FS	4500.7211.02
Medição de modulação	R&S®CS-MM	4500.7340.02
Medição no domínio do tempo	R&S®CS-ZS	4500.7111.02
Aprimoramento de radiogoniometria	R&S®CS-DF	4500.7370.02
Reprodução e gravação de traços	R&S®CS-IR	4500.7240.02
Precisão do registro de data e hora e GNSS externo	R&S®CS-TSA	4500.7170.02
Aplicação para geotagging e mapeamento	R&S®CS-MAP	4500.7140.02
Medição espectral	R&S®CS-SPM	4500.7311.02
Reprodução e gravação de snapshot I/Q	R&S®CS-IQ	4500.7270.02
Análise de interferências	R&S®CS-IA	4500.7392.02
Documentação		
Documentação de valores de calibração	R&S®CS-DCV	4500.7011.02
Acessórios		
Conjuntos de cabos para radiogoniometria		
Conjunto de cabos para radiogoniometria, para antenas radiogoniométricas compactas da Rohde & Schwarz com conector em forma de L, comprimento: 5 m	R&S®CS-ZAD5M	4500.5090.00
Conjunto de cabos para radiogoniometria, para antenas radiogoniométricas compactas da Rohde & Schwarz, comprimento: 5 m	R&S®CS-ZAD5T	4500.5077.00
Adaptador de cabos, para uso com os conjuntos de cabos existentes da R&S®PR100/R&S®DDF007	R&S®CS-ZADX07	4500.5060.00
Recursos de navegação		
Antena GNSS ativa	R&S®CS-ZNAV	4500.7440.00
Fontes de alimentação		
Adaptador para carro, conector para acendedor de cigarros	R&S®HA-Z302	1321.1340.02
Carregador de bateria, para o conjunto de baterias de íons de lítio R&S®HA-Z306 de 6,4 Ah	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Conjunto de baterias de íon de lítio de 6,4 Ah	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
Maletas e capas para transporte		
Capa para transporte, incluindo arnês peitoral e capa de chuva	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Guarda-sol e alça de transporte, acessório para a R&S®HA-Z222	R&S®PR100-AP1	3589.9458.00
Kit de maletas para o R&S®PR200		
Maleta de transporte rígida com fones de ouvido, antena telescópica e espaço de armazenamento para o R&S®PR200 e adaptador de rede	R&S®PR100SC	4071.9258.02
Antenas direcionais portáteis		
Para obter informações detalhadas sobre antenas direcionais portáteis e acessórios, consulte a brochura de produto «Handheld directional antennas» (antenas direcionais portáteis), PD 3606.9140.12		
Antenas radiogoniométricas compactas		
O R&S®PR200 é compatível com as antenas radiogoniométricas compactas R&S®ADD107, R&S®ADD207, R&S®ADD207P e R&S®ADD307.		
Cursos de treinamento para operadores		
Módulo 1 do treinamento para operadores via web: operações do receptor	R&S®WT-PR200-1	3665.6866.02
Módulo 2 do treinamento para operadores via web: operações com a R&S®HE400	R&S®WT-PR200-2	3665.6743.02
Módulo 3 do treinamento para operadores via web: operações radiogoniométricas	R&S®WT-PR200-3	3665.6737.02
Módulo 4 do treinamento para operadores via web: operações com o R&S®MobileLocator	R&S®WT-PR200-4	3665.6720.02
Treinamento para operadores em sala de aula: operações do receptor e operações com o R&S®HE400 (1 dia)	R&S®CT-PR200ST	3665.6714.02
Treinamento para operadores em sala de aula: operações do receptor, operações com a R&S®HE400, radiogoniometria e o R&S®MobileLocator (2 dias)	R&S®CT-PR200EX	3665.6708.02
Opções de serviço		
Garantia estendida, 1/2/3/4 ano(s)		
Garantia estendida com cobertura para calibração, 1/2/3/4 ano(s)		
Garantia estendida com cobertura para calibração credenciada, 1/2/3/4 ano(s)	Entre em contato com o escritório de vendas local da Rohde & Schwarz.	

OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap (OSM) é uma marca comercial da OpenStreetMap Foundation e é usada com a permissão da mesma. Este produto não é endossado ou afiliado à OpenStreetMap Foundation. Os dados extraídos do OpenStreetMap são licenciados nos termos da Open Database License, «ODbL» 1.0. © OpenStreetMap

ACESSÓRIOS

Capa para transporte
R&S®HA-Z222.



Bateria R&S®HA-Z306.



Base de carregamento R&S®HA-Z303 para a bateria R&S®HA-Z306.

Adaptador para carros
R&S®HA-Z302.



Bolsa de transporte
R&S®HE400Z2 (pequena).



Maleta para transporte R&S®HE400Z1.



Bolsa de transporte R&S®HE400Z6 apropriada para o
módulo de antena R&S®HE400SHF/R&S®HE400SCB.

Serviços na Rohde & Schwarz Você está em boas mãos

- ▶ Mundial
- ▶ Local e personalizado
- ▶ Customizado e flexível
- ▶ Qualidade absoluta
- ▶ Confiabilidade a longo prazo

Rohde & Schwarz

O grupo de tecnologia Rohde & Schwarz está entre os pioneiros quando o assunto é abrir caminho para um mundo mais seguro e conectado com suas soluções avançadas de teste e medição, sistemas de tecnologia, redes e cibersegurança. Fundado há mais de 90 anos, o grupo é um parceiro confiável de clientes do ramo empresarial e do poder público, em todo o mundo. Fundada há mais de 80 anos, esta empresa familiar sediada em Munique, Alemanha, tem uma ampla rede de vendas e serviços e está presente em mais de 70 países.

www.rohde-schwarz.com

Design de produto sustentável

- ▶ Compatibilidade ambiental e baixo impacto ao meio ambiente
- ▶ Baixo consumo de energia e baixas emissões
- ▶ Longevidade e custo total de propriedade otimizado

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Treinamentos da Rohde & Schwarz

www.training.rohde-schwarz.com

Atendimento ao cliente da Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

