# Sensores de Pico de Potencia RF en Tiempo Real con USB

## Serie RFP3000

Los Sensores de Pico de Potencia RF de la Serie RFP3000 son los líderes de rendimiento en el segmento de mediciones de picos de potencia. Cada sensor utiliza un procesamiento en tiempo real y hardware de disparos mejorado para capturar incluso las señales más elusivas. Las especificaciones de la Serie RFP3000 son impresionantes, ofrecen el mejor ancho de banda de video de su clase, tiempos de subida y resolución de tiempo.

Los sensores en combinación con el software incluido, Analizador de Potencia, miden señales pulsadas, en ráfagas y moduladas utilizadas en radares comerciales y militares, sistemas electrónicos sw combate, comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, LTE, LTE-A, y 5G), electrónica de consumo (WLAN y WiFi 6), así como en aplicaciones de educación e investigación.

La Serie RFP3000 está alimentada por el puerto USB host de la computadora. El software Analizador de Potencia aprovecha al máximo las ventajas de las capacidades del sensor para realizar mediciones de potencia pico en tiempo real y puede ser instalado en otras estaciones de trabajo si es necesario.

USB

### Características y Beneficios

- Procesamiento de potencia en tiempo real
- Alimentado por una conexión USB host, sin necesidad de una fuente de alimentación externa
- El cable USB de la marca SeaLATCH proporciona una conexión confiable
- Resolución de base de tiempo superior a 100 ps
- Velocidad de adquisición de hasta 100 Megamuestras por segundo soportando 50 puntos por división
- Mediciones multicanales sincronizadas (hasta 8 canales con el software Analizador de Potencia, > 8 con control remoto)
- Excelente control de disparo por hardware de baja fluctuación de <100 ps, RMS
- Retención de disparo para formas de ondas de ráfaga, tales como TDMA o GSM
- Dos marcadores ajustables con mediciones automáticas
- 16 mediciones de pulso automáticas
- Factor de cresta y medidas estadísticas (por ej. CCDF*)
- Incluye el software Analizador de Potencia de B&K Precision para mediciones avanzadas y análisis
- Medidor de Potencia RFM3000 de banco autónomo opcional

| Sensor | RFP3006 | RFP3008 | RFP3018 | RFP3118 | RFP3040 | RFP3140 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rango de Frecuencia RF | 50 MHz a 6 GHz | 50 MHz a 8 GHz | 50 MHz a 18 GHz | 50 MHz a 18 GHz | 50 MHz a 40 GHz | 50 MHz a 40 GHz |
| Ancho de Banda de Video (alto/estándar) | 195 MHz / 350 kHz | 165 MHz / 350 kHz | 70 MHz / 350 kHz | 6 MHz / 350 kHz | 70 MHz / 350 kHz | 6 MHz / 350 kHz |
| **Rango Dinámico** | | | | | | |
| Promedio | -60 a +20 dBm | -60 a +20 dBm(1)<br>-53 a +20 dBm(2) | -34 a +20 dBm | -50 a +20 dBm | -34 a +20 dBm | -50 a +20 dBm |
| Pulso | -50 a +20 dBm | -50 a +20 dBm(1)<br>-43 a +20 dBm(2) | -24 a +20 dBm | -40 a +20 dBm | -24 a +20 dBm | -40 a +20 dBm |

(1) 50 MHz a 6 GHz, (2) >6 GHz a 8 GHz

*Por sus siglas en inglés "Complementary Cumulative Distribution Function"

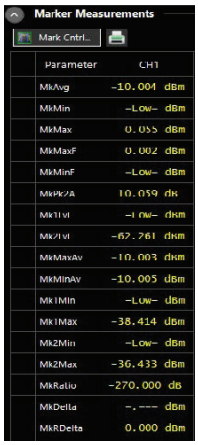

© B&K Precision Corp. 2021

# Software para mediciones y análisis avanzados

El software Analizador de Potencia de B&K Precision respalda configuraciones de sensores, captura de señales y análisis. Instale el software Analizador de Potencia en todas las estaciones de trabajo que sea necesario sin costo adicional.

### Sus funciones incluyen:

- Tipos de pantallas de trazo y medida
- Modo de mediciones estadísticas, incluyendo CCDF*
- Mediciones automáticas y de marcadores
- Análisis de pulsos múltipes
- Respalda mediciones de potencia simultáneas de hasta 8 canales
- Adjuste de sesgado entre canales
- Guarda y trae de memoria configuraciones de mediciones
- Captura pantallas y exporta datos en los formatos csv y pdf con flexibilidad
- Driver USB, control remoto API (Interfaz del Programa de Aplicación), actualizador de firmware, panel virtual

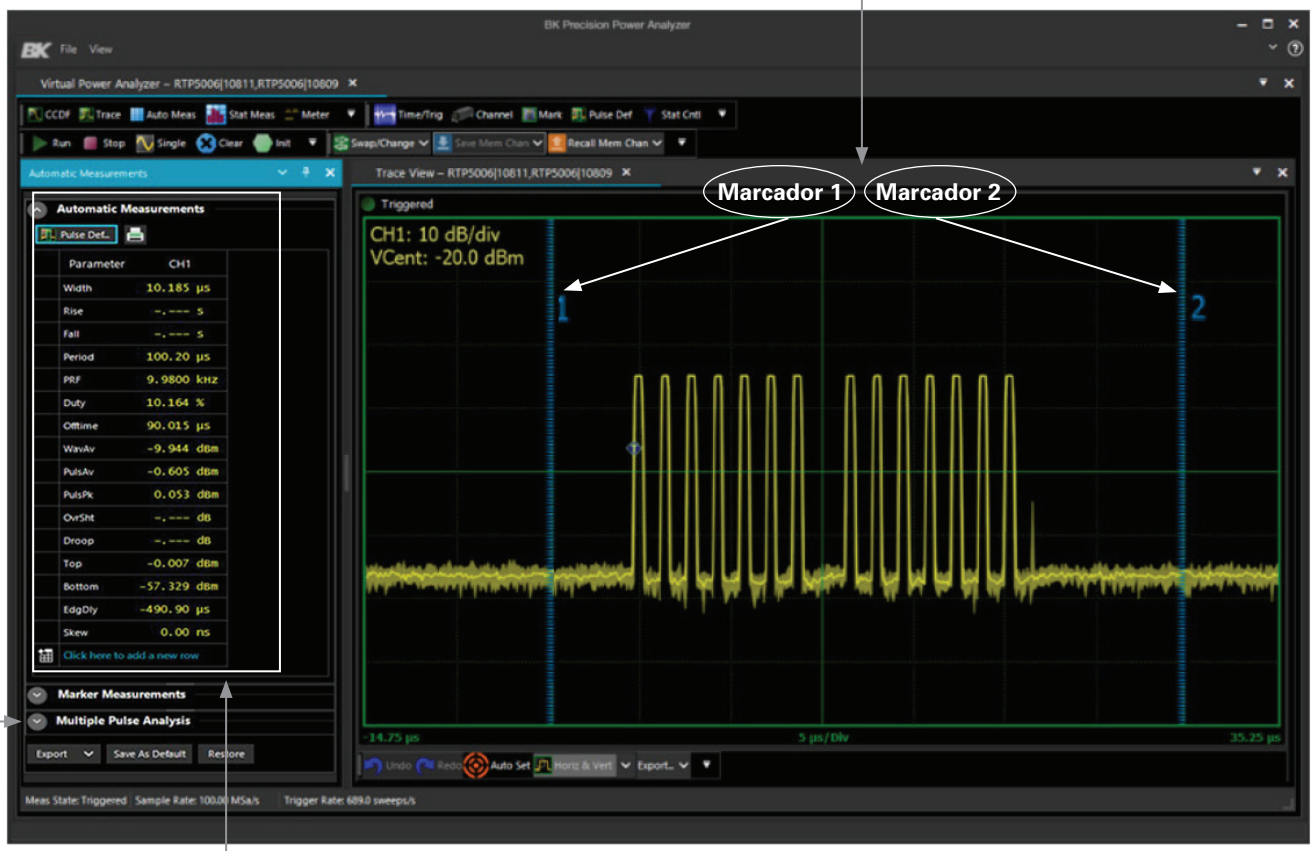



Visualice hasta 16 Mediciones de Marcadores Automáticas únicas en pantalla.

Mediciones de Marcadores Automáticas

Las Mediciones "entre Marcadores" son ideales para el monitoreo de parámetros tales como potencia de pulso o factor de cresta durante largos intervalos.

Análisis de Pulsos de Canal Mútiple Avanzado




Software Analizador de Potencia

Para simplificar la prueba, la Serie RFP3000 puede medir y calcular 16 potencias comunes y parámetros de tiempo automáticamente, para luego mostrar sólo los parámetros de su interés. Otros parámetros incluyen: tiempo de subida, tiempo de caída, promedio de pulso, exceso de pulso y caída de pulso.

*Por sus siglas en inglés "Complementary Cumulative Distribution Function"

# Operaciones destacadas

## Procesamiento de Potencia en Tiempo Real

El Procesamiento de Potencia en Tiempo Real reduce drásticamente el tiempo del ciclo total para la adquisición y procesamiento de muestras de medición de potencia. Al combinar un mecanismo de adquisición específico, un disparador de hardware, muestra de búfer integrado y una arquitectura de procesamiento paralelo optimizada en tiempo real, el procesamiento de potencia en tiempo real realiza la mayoría de los pasos de procesamiento de barrido simultáneamente, comenzando inmediatamente después del disparador en lugar de esperar hasta el final del ciclo de adquisición.

Las ventajas de la técnica de Procesamiento de Potencia en Tiempo Real se muestran en la Figura IA. Los pasos de procesamiento claves se realizan en paralelo y mantienen el ritmo con la adquisición de la señal. Sin la sobrecarga computacional agregada para prolongar el ciclo de barrido, el búfer de muestra no puede desbordarse. Como resultado, no hay necesidad de detener la adquisición para el procesamiento de seguimiento. Esto significa que la adquisición de la señal libre de brechas virtualmente garantiza que los fenómenos de señal intermitentes, como los transitorios, los abandonos o la interferencia, se capturarán y analizarán de manera confiable, mostrados en la Figura IB. Este tipo de eventos se pierden con mayor frecuencia en los medidores de potencia convencionales debido a las brechas de adquisición, mientras que se lleva a cabo el procesamiento.

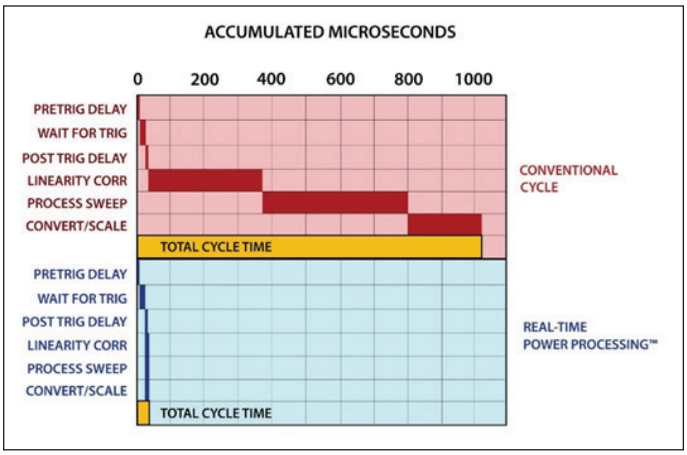



Figura Ia. Comparación entre los Procesamientos de Mediciones de Potencia convencionales y de Tiempo Real

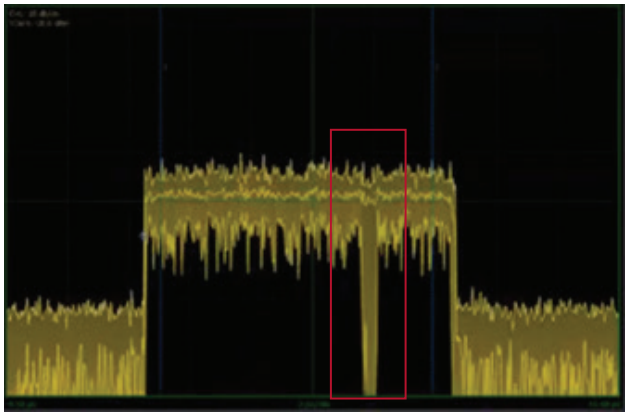


Figura Ib. Identificación de caídas de señal (droop) con el Procesamiento de Potencia en Tiempo Real

## Resolución de Tiempo Superior

La Serie RFP3000 cuenta con una resolución de la base de tiempo de I00 Ps, y una tasa de adquisición de hasta I00 Mega-muestras por segundo (MSPS), puede proporcionar 50 puntos por división con un rango de base de tiempo tan bajo como 5 ns / división. Esto permite al usuario ver información significativa de la forma de onda (Figura 2a) que suelen perderse en analizadores de potencia alternativos (Figura 2b). Además, la gestión de tiempo superior del instrumento tiene varias otras ventajas. Los anchos de pulso son tan estrechos como I0 ns, y se pueden capturar y caracterizar con una excelente estabilidad de disparo (fluctuación <I00 ps, RMS).

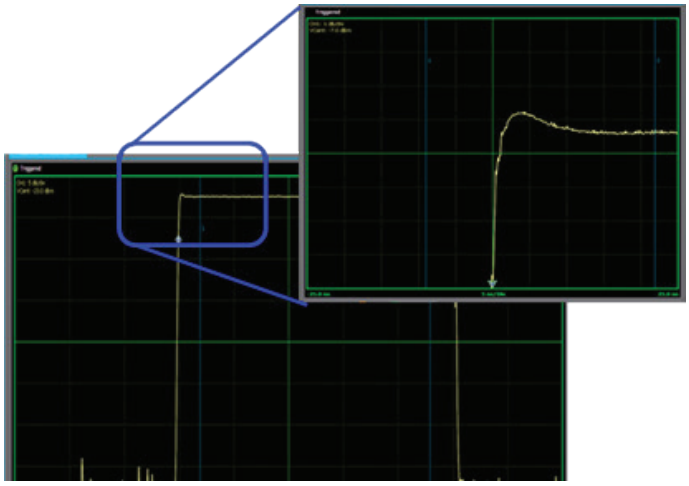


Figura 2a. Análisis de una forma de onda de la Serie RFP3000 con tiempo base de I0 ns / Div y 50 muestras por división.

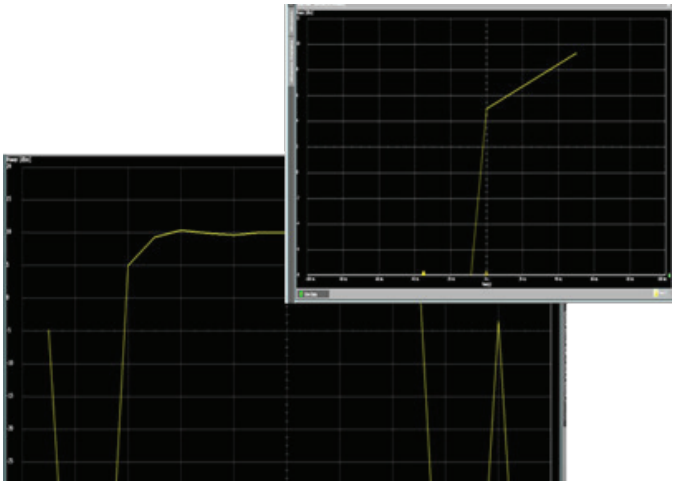
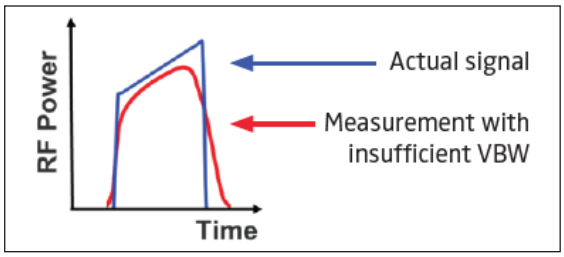


Figura 2b. Análisis de una forma de onda de un medidor de potencia "convencional" con tiempo base de I0 ns / Div. y I muestra por división.

# Operaciones destacadas

## Ancho de Banda de Video

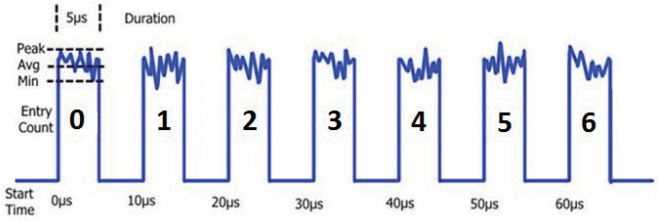
El ancho de banda de video (VBW) describe la capacidad de un sensor de potencia para rastrear la potencia pico (envelope?). Insuficiente VBW dará lugar a una envoltura errante y medidas de energía promedio. La Serie RFM3000 ofrece el ancho de banda de video más ancho (195 MHz), lo que lo hace ideal para medir canales de 80 MHz, 100 MHz y 160 MHz.




## Mediciones con Modo Búfer

Las medición de modo de búfer de la serie RFP3000 es una función de control remoto que trabaja junto con el Procesamiento de Potencia en Tiempo Real para proporcionar solo la información relevante de ráfaga o pulso, eliminando la necesidad de descargar y procesar posteriormente los búferes de muestras grandes.

Como resultado, los usuarios pueden recopilar y analizar mediciones de un número de pulsos o eventos consecutivos. Se puede calcular y trazar una amplia variedad de parámetros, como el ciclo de trabajo, la velocidad de repetición del pulso, la variación del ancho de pulso y la fluctuación del pulso. Además, pueden identificar anomalías, como caídas/abandonos.



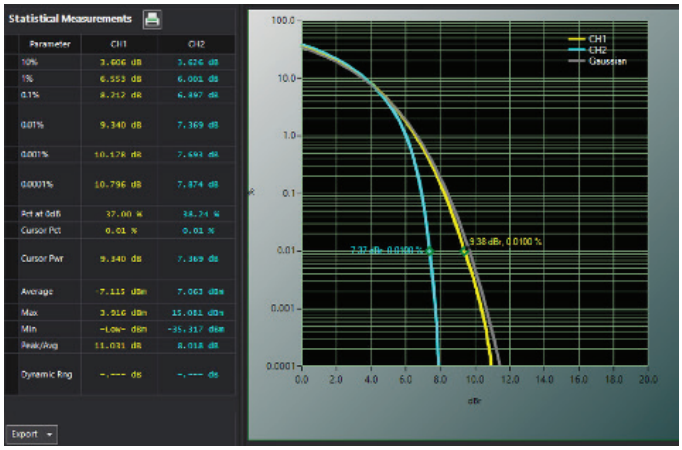

| Entry Count | Interval Start | Interval Duration | Interval Average | Interval Minimum | Interval Peak |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.00 us | 5.01 us | -0.043 dBm | -39.042 dBm | 8.826 dBm |
| 1 | 9.99 us | 5.00 us | -0.006 dBm | -38.431 dBm | 8.827 dBm |
| 2 | 19.99 us | 5.01 us | 0.039 dBm | -41.549 dBm | 9.742 dBm |
| 3 | 30.00 us | 5.00 us | 0.017 dBm | -38.551 dBm | 9.802 dBm |
| 4 | 40.01 us | 5.00 us | 0.022 dBm | -40.699 dBm | 9.477 dBm |
| 5 | 49.99 us | 5.00 us | -0.020 dBm | -39.706 dBm | 8.102 dBm |
| 6 | 60.00 us | 5.00 us | 0.036 dBm | -37.803 dBm | 9.750 dBm |

Ejemplos de pulsos y eventos mostrando formas de ondas y datos de mediciones de búfer.

## Análisis Estadístico de Potencia

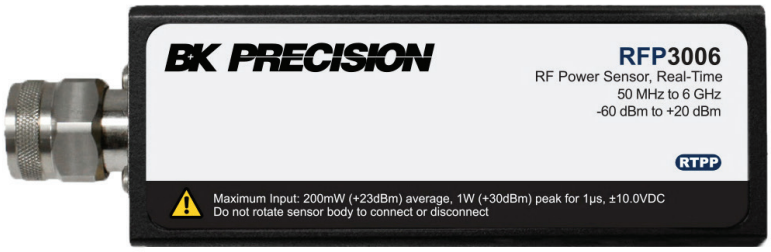
El factor de cresta, o la relación de potencia pico a promedio, es una medición importante para caracterizar el rendimiento del dispositivo en prueba, como la linealidad del amplificador. Con el paquete del software Analizador de Potencia, los usuarios pueden utilizar la función de distribución acumulativa complementaria (CCDF*) para evaluar la probabilidad de varios valores del factor de cresta para obtener una visión adicional del rendimiento del dispositivo. El CCDF y otros valores estadísticos se determinan a partir de una gran cantidad de muestras de potencia capturadas con velocidad de adquisición de 100 Mega-muestras por segundo (MSPS) en todos los canales simultáneamente.

*Por sus siglas en inglés "Complementary Cumulative Distribution Function"



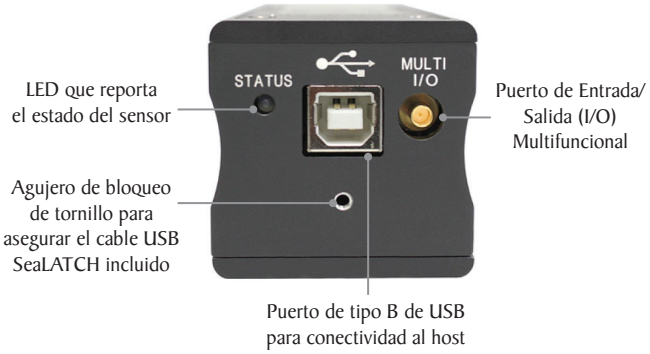

Comparación de trazos CCDF de una señal de entrada (amarillo) y de salida (azul) de un amplificador.

### Vista superior




### Vista inferior

### Vista posterior




## Especificaciones

Nota: Todas las especificaciones se aplican a la unidad luego de 30 minutos de estabilización en temperatura ambiente de 23 °C ± 5 °C. Las especificaciones son válidas solo para la operación de una sola unidad.

| Sensor | | RFP3006 | RFP3008 | RFP3018 | RFP3118 | RFP3040 | RFP3140 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rango de Frecuencia RF | | 50 MHz a 6 GHz | 50 MHz a 8 GHz | 50 MHz a 18 GHz | 50 MHz a 18 GHz | 50 MHz a 40 GHz | 50 MHz a 40 GHz |
| Rango Dinámico | Promedio | -60 a +20 dBm | -60 a +20 dBm[1]<br>-53 a +20 dBm[2] | -34 a +20 dBm | -50 a +20 dBm | -34 a +20 dBm | -50 a +20 dBm |
| | Pulso | -50 a +20 dBm | -50 a +20 dBm[1]<br>-43 a +20 dBm[2] | -24 a +20 dBm | -40 a +20 dBm | -24 a +20 dBm | -40 a +20 dBm |
| Disparo Interno | Rango | -38 a +20 dBm | -38 a +20 dBm | -10 a +20 dBm | -27 a +20 dBm | -10 a +20 dBm | -27 a +20 dBm |
| | Ancho de Pulso Mínimo (Rápido/estándar) | 10 ns / 3 µs | 10 ns / 3 µs | 10 ns / 3 µs | 200 ns / 3 µs | 10 ns / 3 µs | 200 ns / 3 µs |
| | Valocidad de Repetición Max. | 50 MHz | 50 MHz | 50 MHz | 5 MHz | 50 MHz | 5 MHz |
| Tiempo de Subida (Rápido/estándar) | | 3 ns / < 10 µs | 4 ns / < 10 µs | 5 ns / < 10 µs | < 100 ns / < 10 µs | 5 ns / < 10 µs | < 100 ns / < 10 µs |
| Ancho de Banda de Vídeo (alto/estándar) | | 195 MHz / 350 kHz | 165 MHz / 350 kHz | 70 MHz / 350 kHz | 6 MHz / 350 kHz | 70 MHz / 350 kHz | 6 MHz / 350 kHz |
| Ancho de Banda/ un solo Disparo | | 35 MHz | 35 MHz | 35 MHz | 6 MHz | 35 MHz | 6 MHz |
| Tipo de Entrada RF | | Tipo N, 50 Ω | Tipo N, 50 Ω | Tipo N, 50 Ω | Tipo N, 50 Ω | 2.92 mm, 50 Ω | 2.92 mm, 50 Ω |
| VSWR | | 1.25 (0.05 a 6 GHz) | 1.20 (0.05 a 6 GHz)<br>1.25 (6 GHz a 8 GHz) | 1.15 (0.05 a 2.0 GHz)<br>1.28 (2.0 a 16 GHz)<br>1.34 (16 a 18 GHz) | 1.15 (0.5 a 2.0 GHz)<br>1.20 (2.0 a 6.0 GHz)<br>1.28 (6.0 a 16 GHz)<br>1.34 (16 a 18 GHz) | 1.25 (0.05 a 4.0 GHz)<br>1.65 (4.0 a 38 GHz)<br>2.00 (38 a 40 GHz) | 1.25 (0.05 a 4.0 GHz)<br>1.65 (4.0 a 38 GHz)<br>2.00 (38 a 40 GHz) |

[1] 50 MHz a 6 GHz

[2] >6 GHz a 8 GHz

Para la incertidumbre de los sensores, utilice la calculadora de incertidumbre de la Serie RFP3000 de B&K Precision en www.bkprecision.com.

# Especificaciones (Cont.)

| Serie RFP3000 | | |
|---|---|---|
| **Especificaciones de la Serie** | | |
| Técnicas de Muestreo | Tiempo Real / Tiempo Equivalente / Muestra Estadística | |
| Velocidad de Muestra Continua | 100 MHz | |
| Velocidad de Muestra Efectiva | 10 GHz | |
| **Tiempo Base** | | |
| Rango del Tiempo Base | 5 ns / div a 50 ms / div (modo de pulso) | |
| Exactitud del Tiempo Base | ± 25 ppm | |
| Resolución del Tiempo Base | 100 ps (modo RIS) | |
| | 10 ns (un solo barrido) | |
| **Disparos** | | |
| Origen de Disparos | Interno (RF aplicado), TTL Externo, Cruce (desde otro sensor) | |
| Modos de Disparos | Simple, Normal, Disparo Automático, Nivel Automático, y Funcionamiento Libre (Free Run) | |
| Inclinación de Disparos | Positiva o negativa | |
| Retraso de Disparo | Rango | ± 1.0 s (depende del timebase) |
| | Resolución | 0.02 divisiones |
| Disparo de Retención (control de armado) | Modos | Apagado, Retención (Holdoff), Retención (frame) armado |
| | Rango | 10 ns to 1000 ms |
| | Resolución | 10 ns |
| Fluctuación de Disparos | ≤ 0.1 ns rms | |
| Disparo de Latencia | < 10 ns | |
| Disparo Externo | Umbral Lógico Alto | > 2.4 V, Bajo: < 0.7 V |
| | Rango de Entrada Máx. | -0.1 V a 5.1 V |
| | Entrada de Impedancia | 10 kΩ |
| | Ancho de Pulso Mín. | 10 ns |
| | Velocidad de Repetición Máx. | 50 MHz |
| **Velocidad** | | |
| Velocidad de Adquisición de Trazos | > 100,000 disparados de barrido / s. | |
| Velocidad de Mediciones en USB | Disparado o Funcionamiento Libre (Free Run) | 100,000 lecturas / s. (modo de búfer) |
| | Consulta/Respuesta Continua | 1000 mediciones / s. |
| **Cumplimiento Normativo** | | |
| Equipamiento de Clase A | | |
| Unión Europea | Directiva RoHS 2015/863/EU y Directiva WEEE 2012/19/EU | |
| Australia y Nueva Zelandia | RCM AS/NZS 4417:2012 | |

Nota: Este instrumento fue diseñado solo para uso en interiores

| **Interfaces** | | |
|---|---|---|
| Conectividad | Interfaz de Datos | USB 2.0 de Alta Velocidad |
| | Tipo de Dispositivo | Dispositivo USB Alta-Potencia, alimentado por bus |
| | Draw de Corriente | 500 mA máx. (480 mA típico) |
| | Conector | Tipo B, de bloqueo (locking) |
| Entrada/salida Múltiples (I/O) | | |
| | Tipo de Conector | SMB hembra |
| | Modos de Entrada | Disparo Ext.Crossover Slave, Analógico |
| | Modos de Salida T | Tiempo de base Ref., Barrido, Disparo de Umbral, Máster de Cruce (Crossover), Estatus |
| Interfaz de Software | Interfaz para Aplicaciones de Programación | Windows DLL |
| | Interfaz Gráfico | Software Analizador de Potencia™ |
| | Sistemas de Operación Respaldados | Windows 7 (32-bits y 64-bits)<br>Windows 8 (32-bits y 64-bits)<br>Windows 10 |
| Sistema de Hardware Requerido | Procesador | 1.3 GHz o más alto (recomendado) |
| | RAM | 512 MB, 1 GB o más (recomendado) |
| | Espacio de Disco Duro | 1.0 GB Min. de espacio libre para instalar o correr (run) |
| | Resolución de Pantalla | 800 x 600 / 1280 x 1024 o más alto (recomendado) |
| **Requerimientos Operacionales** | | |
| Manufacturado con la intención de MIL-28800F (Clase 3) | | |
| Temperatura de Operación | 0 C a 55 °C | |
| Temperatura de Almacenaje | -40 C a +70 °C | |
| Humedad Relativa (sin condensación) | < 45 % en 50 °C<br>< 75 % en 40 °C<br>< 95 % en 30 °C | |
| Altitud | 10,000 pies (3,048 m) | |
| Impacto | 30 g media onda seno, duración 11 ms | |
| Vibración | Senoidal: 5 Hz a 55 Hz, 3 g máx. | |
| | Aleatoria: 10 Hz a 500 Hz, 2.34 g RMS | |
| | Densidad Espectral de Potencia: 0.01 $g^2$ / Hz | |
| **General** | | |
| Consumo de Energía | 2.5 W máx. (Dispositivo USB de Alta Potencia) | |
| Dimensiones (Al x An x Pr) | 4.3 cm x 4.3 cm x 14.5 cm (1.7" x 1.7" x 5.7") | |
| Peso | 0.36 kg (0.8 lbs) | |
| Garantía | 3 Años | |
| Accesorios Estándar | Cable 0.9 m BNC (m) a SMB (m), cable 0.9 m SMB (m) a SMB (m), cable SeaLATCH de bloqueo 1.8 m USB A (m) a USB B (m), cable de alimentación reporte de prueba y certificado de calibración | |

# Especificaciones (Cont.)

| Software Analizador de Potencia™ | | |
|---|---|---|
| Tipos de Pantallas | Gráfico (potencia vs tiempo) - Numérico (data numérica)<br>Mediciones estadísticas - CCDF | |
| | Mediciones Automáticas (pulso / análisis de pulso múltiple, mediciones de marcador) | |
| Mediciones de Marcador (En pantalla gráfica) | Marcadores (Cursores verticales) | Configurable en tiempo relativo a la posición del disparo |
| | Marcadores Independientes | Potencia de tiempo específico |
| | Par de Marcadores | Potencia Min. y Máx. entre marcadores y la proporción o potencia promedio entre ellos |
| | Lineas Referencia (Cursores horizontales) | Configurable en potencia |
| | Rastreo Automático | Intersección de cualquier marcador y la forma de onda.<br>Cualquier marcador y pulso distal, mesial o niveles proximales |
| Mediciones Automáticas en Modo de Pulso | Ancho de pulso, Período de pulso, Tiempo de subida del pulso, Tiempo de bajada de pulso, Frecuencia de repetición de pulso, Ciclo de pulso, Pulso fuera de tiempo, Promedio de forma de onda, Pico de pulso, Exceso de pulso, Caída de pulso, Nivel superior de potencia, Nivel inferior de potencia, Retardo de borde, Desviación de borde de pulso entre canales | |
| Mediciones Automáticas en Modo de Estadística | Potencia pico, Potencia promedio, Potencia mínima, Proporción de pico a promedio, Rango dinámico, Porcentaje en la línea de referencia, Factor de cresta en los marcadores, Factor de cresta en varias probabilities | |

## Compatible con la operación del Medidor de Potencia RF de banco de la Serie RFM3000

La Serie RFM3000 es apta para operaciones autónomas en un banco de trabajo respaldando hasta 4 sensores. El software Analizador de Potencia de B&K Precision fue diseñado con las conectividades LAN y GPIB opcional.

Para más información, vea la Hoja de Datos de la Serie RFM3000

## Sobre B&K Precision

B&K Precision ha proveído instrumentos de prueba y de medida confiables a buen precio al mundo entero por más de 60 años.

Nuestra sede central en Yorba Linda, California alberga nuestras funciones administrativas y ejecutivas así como las de ventas y mercadeo, diseño, servicio y reparación. Nuestros clientes europeos están familiarizados con B&K a través de nuestra subsidiaria Sefram en Francia. Los ingenieros en Asia nos conocen a través de nuestras operaciones de B&K Precision Taiwán. Nuestra oficina B&K Brasil apoya nuestra base de clientes en expansión en Brasil y otros países de América del Sur. Nuestros centros de servicio independientes atienden a clientes en Singapur, Malasia, Vietnam, e Indonesia.

Miembro del grupo BK Precisión · Centro de servicio independiente · Ubicación del centro de servicio

## Administración del Sistema de Control de Calidad

La Corporación BK Precisión es una compañía registrada ISO9001, y emplea prácticas de gestión de calidad rastreables en todos sus procesos incluyendo los de desarrollo de productos, servicio y calibración.

ISO9001:2015

Entidad de certificación: NSF-ISR
Número de certificaión: 6Z241-IS8

NSF-ISR
Registered to ISO 9001

## Videoteca

Conozca nuestros vídeos de descripciones de productos, demostraciones, y de aplicaciones en Inglés, Español y Portugués.
http://www.youtube.com/user/BKPrecisionVideos

## Aplicaciones de Productos

Explore todos nuestros productos respaldados y aplicaciones móviles.
http://bkprecision.com/product-applications