

CONTADOR DE RADIOFRECUENCIA DIGITAL PÓRTATIL

Rango: 50 Hz ~ 2.8 GHz

Ficha técnica y mini manual de uso · Edición 27/09/2025

Este documento describe las especificaciones, características, bloques funcionales, procedimientos de uso, calibración y mantenimiento de un contador de radiofrecuencia digital portátil con cobertura de 50 Hz a 2.8 GHz. Está pensado como una guía técnica de referencia para instaladores de radio, técnicos de telecomunicaciones, radioaficionados y personal de laboratorio que requieren verificar la presencia y frecuencia de portadoras RF en campo.

Características principales

- Cobertura amplia: 50 Hz a 2.8 GHz (entradas automáticas de bajo/alto rango).
- Resolución de conteo: hasta 1 Hz (seleccionable: 1 Hz / 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz).
- Sensibilidad típica: -50 dBm (alto rango, con preamplificador) y 50 mVrms (bajo rango).
- Impedancia de entrada: 50 Ω (alto rango) / 1 M Ω || 20 pF (bajo rango).
- Ancho de banda de entrada RF (alto rango): 10 MHz-2.8 GHz, con protección ESD.
- Tiempo de compuerta (gate): 0.1 s, 0.5 s, 1 s, 2 s (promedio y estabilidad seleccionables).
- Filtros y atenuadores: LPF para suprimir armónicos/ruido y atenuador conmutable 0/10/20 dB.
- Pantalla LCD retroiluminada, 6+ dígitos, indicadores de atenuación, modo y batería.
- Batería recargable Li-ion (\approx 2200 mAh) con autonomía típica de 8-12 h; carga por USB-C.
- Dimensiones compactas y carcasa ABS con funda de goma para uso en campo.

Especificaciones técnicas

Parámetro	Valor
Rango de frecuencias	50 Hz - 2.8 GHz (modo bajo: 50 Hz-10 MHz; modo alto: 10 MHz-2.8 GHz)
Resolución de display	Hasta 1 Hz (configurable 1 Hz / 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz)
Exactitud (típica)	$\pm(1 \text{ ppm} + 1 \text{ dígito}) @ 23 \text{ }^\circ\text{C}$, gate = 1 s
Estabilidad del oscilador	TCXO 10 MHz ± 0.5 ppm (opcional OCXO ± 0.05 ppm)
Tiempo de compuerta	0.1/0.5/1/2 s (promedio móvil opcional)
Nivel de entrada	-80 a +10 dBm (con atenuador interno conmutable)
Impedancia de entrada	50 Ω (SMA, alto rango); 1 M Ω 20 pF (BNC, bajo rango)
Protección de entrada	ESD ± 8 kV contacto; ± 15 kV aire (diodos y red limitadora)
Filtros	LPF/HPF seleccionables; posibilidad de preselector externo
Ruido de fondo	≤ -100 dBm (equivalente, con ancho de banda de 1 kHz)
Alimentación	Batería Li-ion 3.7 V, carga USB-C 5 V/1 A; consumo típico 1.5 W
Autonomía	8-12 h según brillo y promedios
Dimensiones / peso	160 \times 84 \times 36 mm / 380 g (aprox.)
Temperatura de operación	-10 $^\circ\text{C}$ a +50 $^\circ\text{C}$; HR < 85 % sin condensación

Arquitectura y bloques funcionales

El equipo se organiza en bloques: (1) Front-end de entrada (conector SMA/BNC, atenuador conmutable, protección ESD), (2) Acondicionamiento (amplificador limitador, filtros seleccionables), (3) Discriminador/contador conformador (schmitt trigger y prescaler programable hasta 2.8 GHz), (4) Temporización (TCXO 10 MHz y compuerta), (5) MCU con algoritmo de promedio y detección de estabilidad, (6) Interfaz de usuario (LCD, teclas, retroiluminación), (7) Gestión de energía (carga USB-C, protección batería) y (8) Comunicaciones (USB-CDC para registro de datos).

Diagrama de bloques (descriptivo)

RF IN → Atenuador 0/10/20 dB → Filtros HPF/LPF → Limitador/Amplificador → Prescaler → Conformador TTL →
→ Contador/Temporizador (TCXO 10 MHz, Gate) → MCU (promedios, detección de estabilidad) → LCD
↳ USB-CDC (opcional) ↳ Registro/PC
Alimentación: Batería Li-ion → Cargador USB-C → Reguladores LDO → Bloques analógicos/digitales

Uso básico

- 1 Conecte la fuente RF al puerto adecuado: SMA (alto rango) o BNC (bajo rango).
- 2 Seleccione el atenuador 0/10/20 dB según el nivel estimado. Para señales fuertes (>0 dBm), comience en 20 dB.
- 3 Elija el tiempo de compuerta (gate). Gate más largo → mayor resolución/estabilidad, pero medición más lenta.
- 4 Active, si es necesario, el filtro LPF/HPF para mejorar la captura de la fundamental.
- 5 Lea la frecuencia en la pantalla; el indicador de estabilidad (∞) se muestra cuando el promedio converge.
- 6 Para registrar, conecte USB-C (modo datos) y utilice un terminal serie 115200 8-N-1 (formato CSV opcional).

Calibración y verificación

- 1) Referencia: use una fuente de 10 MHz disciplinada (GPSDO) o un generador con exactitud conocida.
- 2) Ajuste del TCXO: ingrese al menú de servicio y compense el desvío en ppm hasta minimizar el error.
- 3) Verificación de todo el rango: mida 10 MHz, 100 MHz, 1 GHz y 2.4 GHz. El error no debe exceder la exactitud especificada.
- 4) Documente la fecha, equipo patrón y resultados; recomiende recalibración anual o si hay golpes/temperatura extrema.

Seguridad y buenas prácticas

- No exceda +10 dBm en la entrada 50 Ω sin atenuación externa.
- Desconecte antenas durante tormentas eléctricas.

- Evite cargas electrostáticas; use pulsera anti-ESD al abrir el equipo.
- No cargue la batería por encima de 45 °C ni por debajo de 0 °C.
- Limpieza: paño ligeramente humedecido; no use solventes.

Accesorios incluidos y opcionales

- Incluidos: cable USB-C, adaptador SMA-BNC, funda de goma, guía rápida.
- Opcionales: antena banda ancha 800–2500 MHz, atenuador externo 30 dB, módulo OCXO, preselector UHF.

Garantía y soporte

Garantía limitada 12 meses contra defectos de fabricación. El mal uso o modificaciones anulan la garantía. Soporte técnico bajo cita.

Nota: Este documento es una ficha de referencia genérica. Las cifras 'típicas' pueden variar según el diseño final.