

Receptor de VHF en un solo chip

XAVIER SOLANS*, EA3GCY

Se exponen todos los datos necesarios y una serie de ideas que facilitan un diseño rápido y personal, «a medida», de un receptor basado en el chip MC13135.

La integración de circuitos *custom* en un solo chip ha ayudado al mundo de la electrónica en general y, como no, al mundo de las radiocomunicaciones, a dar auténticos pasos de gigante en su evolución. En no muchos años hemos visto una escalada hacia la miniaturización de los equipos en todos los sectores, incluso en el de radioaficionado. La intención de este artículo no es resolver el circuito completo de un receptor real, pero sí exponer todos los datos necesarios y una serie de ideas que faciliten un diseño rápido y personal, «a medida», de un receptor basado en un chip.

El chip MC13135 contiene 142 transistores y resuelve en un solo encapsulado la mayor parte de los circuitos de un receptor de VHF, desde la antena hasta la salida de audio.

El MC13135

El chip MC13135/MC13136 es un receptor de RF de doble conversión con una entrada de señal de hasta 200 MHz (figura 1). También puede utilizarse en receptores de UHF de triple conversión como 2ª y 3ª FI. El MC13150 pertenece a una de las familias de circuitos integrados para RF de Motorola Semiconductores. La hoja de características completa en formato PDF puede bajarse en la Web del fabricante: http://mot-sps.com/products/rf_and_if/index.html

* Apartado de correos 814, 25080 LLeida.
Correo-E: ea3gcy@wanadoo.es

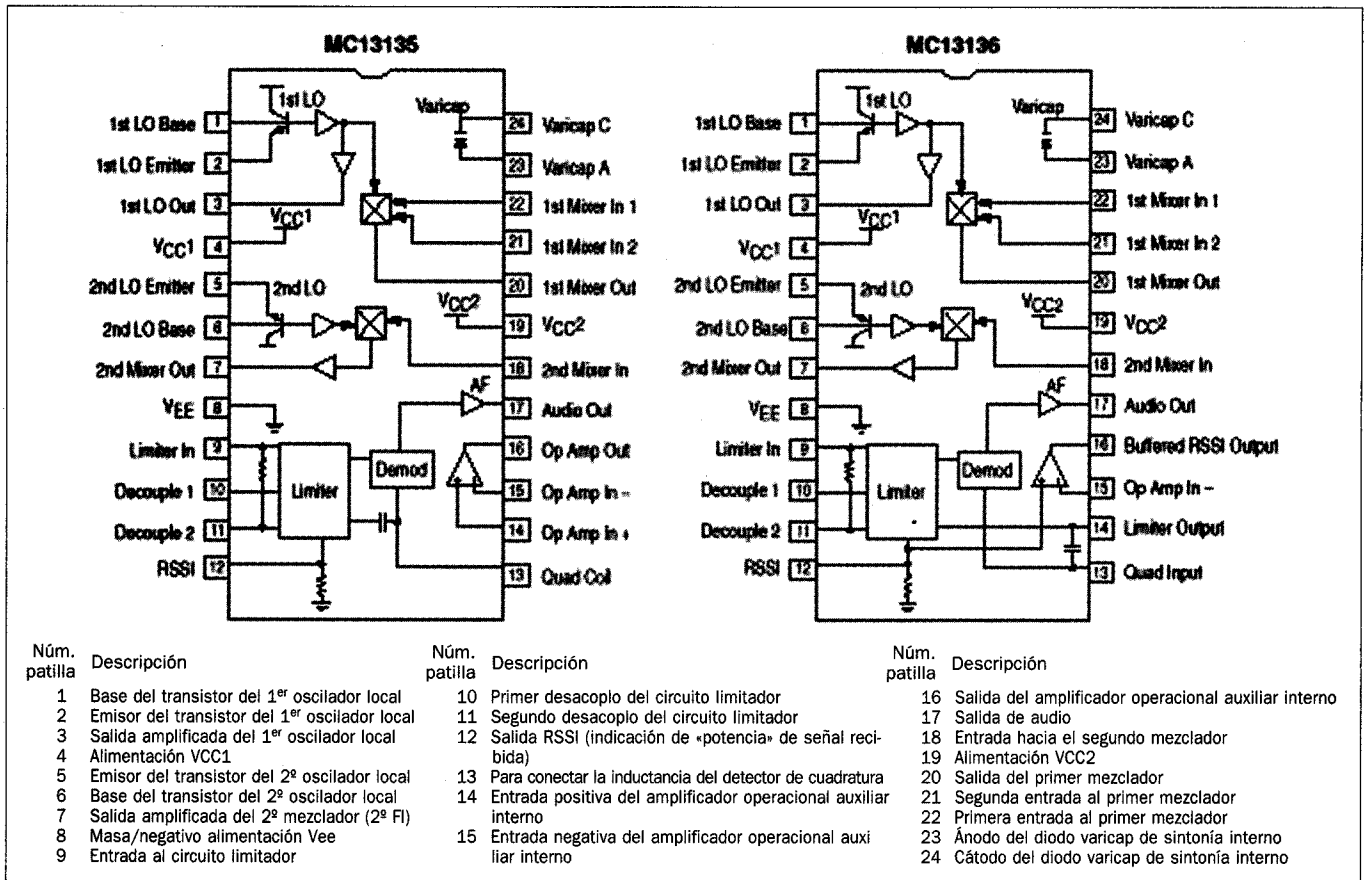


Figura 1. Conexión de patillas del MC13135/MC13136.

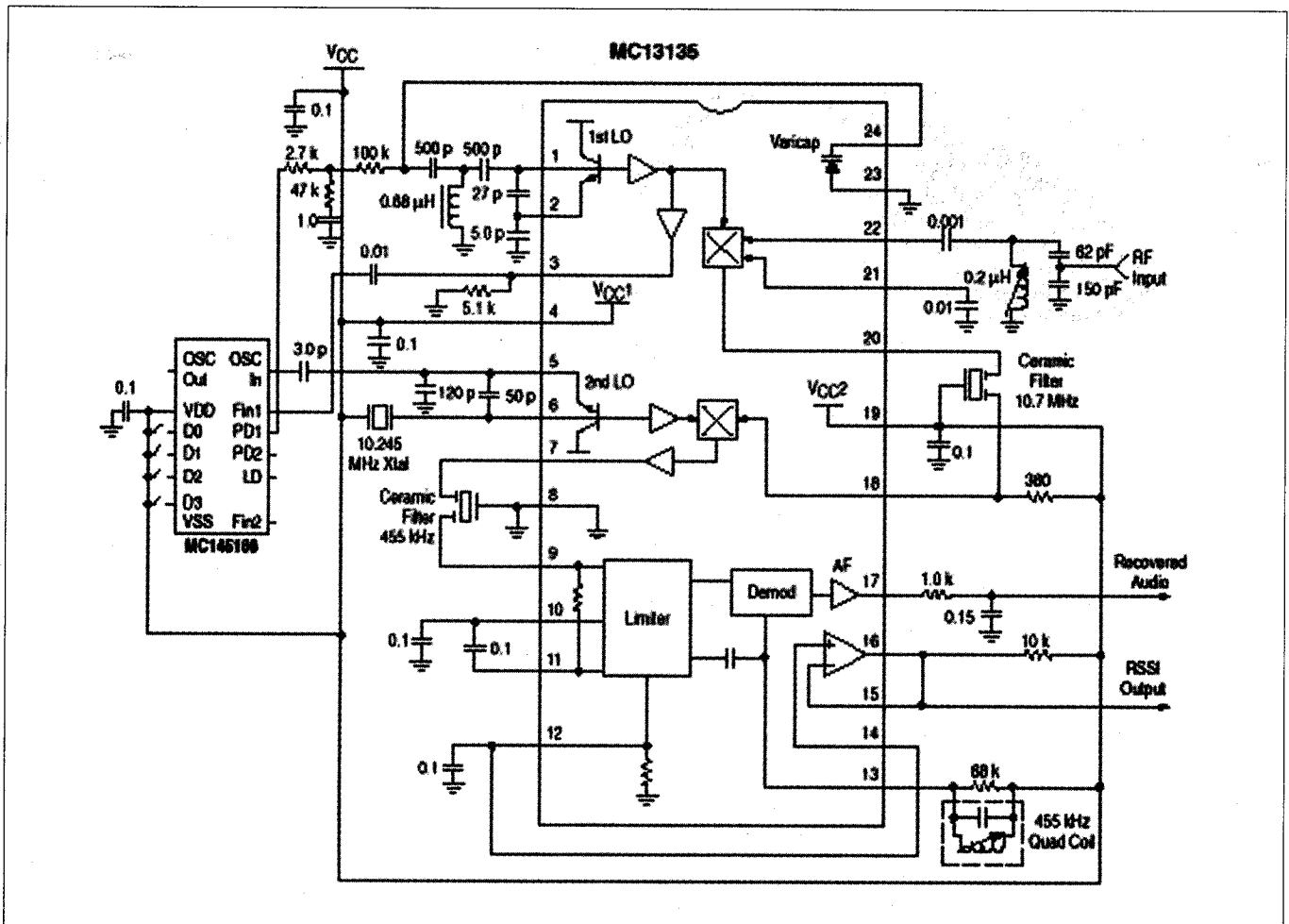


Figura 2. Un circuito práctico.

Un circuito práctico

En el esquema de la figura 2 se observa un completo receptor controlado a PLL para 46/49 MHz, así como los circuitos de oscilador y preamplificador opcionales para transformarlo en un receptor monocanal para 144 MHz controlado por oscilador local a cristal. Aunque puede incorporarse, el circuito básico del receptor no contempla el preamplificador de antena externo al chip (figura 3A) y la señal de antena se inyecta directamente al mezclador activo del MC13135; aun así, el ejemplo mostrado tiene un sensibilidad de 1 μ V para 12 dB SINAD.

El oscilador a cristal deberá ser externo (figura 3B), ya que para el primer mezclador se necesita una señal de oscilador local de 137,755 MHz. Se utiliza un cristal de 44,585

MHz de tercer sobretono y en la salida de colector se sintonizan directamente los 137,755 MHz, que se dirigen a la patilla 1 del chip a través del condensador de 1.000 pF.

En el preamplificador, la señal de la antena de baja impedancia se sintoniza mediante el divisor capacitivo 470 pF/12 pF y L2, y se envía a la base del transistor preamplificador Q1, la salida sintonizada a 144 MHz se inyecta directamente en la mezclador activo del MC13135; aun así, el ejemplo mostrado tiene un sensibilidad de 1 μ V para 12 dB SINAD.

La patilla 2 (emisor del transistor de entrada al 1er. oscilador local) queda desacoplado a masa por 5 pF. La salida del mezclador interno, que es la frecuencia de la 1ª FI, se envía al filtro cerámico de 10,7 MHz; a continuación la señal se envía al segundo mezclador el cual recibe también la

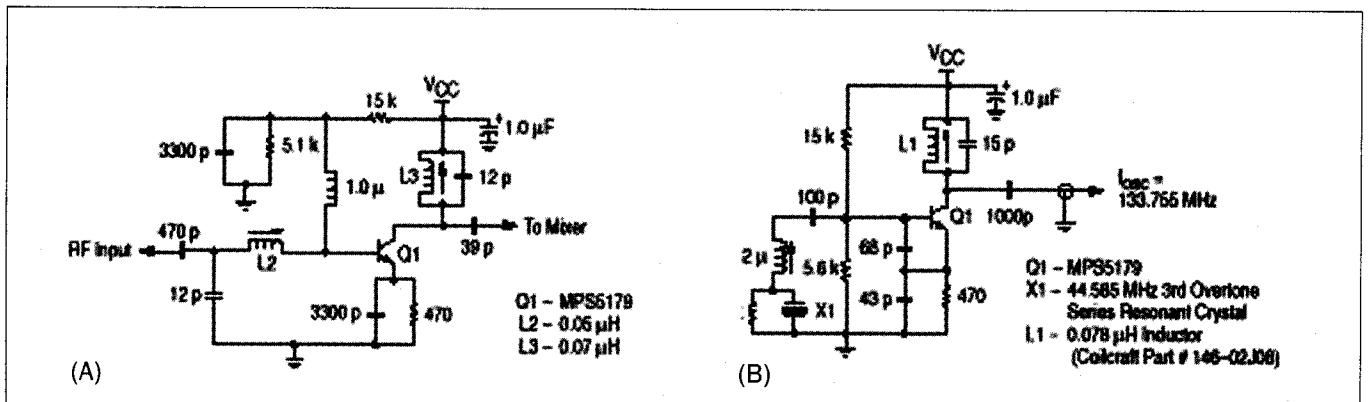


Figura 3. (A) Preamplificador de 144,455 MHz para el MC13135. (B) Circuito oscilador externo.

señal del 2º oscilador local comandado por el cristal de 10,245 MHz: el resultado es la 2ª FI de 455 kHz. La señal de la 2ª FI, lista para ser demodulada, se envía al circuito limitador y después al demodulador. En la patilla 13 está conectada la bobina de 455 kHz para el demodulador de cuadratura. Posteriormente la señal de audio pasa por un preamplificador y queda disponible hacia el exterior en la patilla 17.

RSSI

La salida de RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) o indicador de nivel de la señal recibida, tiene unos 70 dB de margen dinámico. El MC13135 dispone de un amplificador operacional que puede utilizarse como «buffer» del RSSI; la salida puede utilizarse para excitar un instrumento medidor de señal *S-meter* y/o gobernar cualquier sistema de silenciaciador (*squelch*) que enmudezca el receptor cuando el nivel de señal sea más bajo de un umbral determinado.

Más parabienes del MC13135

Como vemos, el chip MC13135 soluciona todos los pasos en un *plis-plas*, y nos ofrece realmente un amplio abanico de posibilidades. Además del varicap interno, el chip dispone también de una salida de RSSI que tampoco utilizamos en este ejemplo.

El ancho de banda del detector es típicamente de 50 kHz, lo que le hace apto para recibir directamente las señales de satélite APT.

Resulta relativamente sencillo el diseño de un receptor


Características generales del MC13135

- Receptor de FM completo de doble conversión «desde la antena hasta el audio»
- Margen de entrada: hasta 200 MHz
- Baja tensión de alimentación (2-6 Vcc)
- Bajo consumo (3,5 mA sin señal)
- Baja impedancia de salida de audio: 25 Ω
- Primer oscilador local (VHF) tipo Colpitts para VCO o a cristal de cuarzo
- Incorpora diodo de sintonía independiente (aislado del resto de circuito)
- Salida separada del primer oscilador (CMOS) para excitar sintetizadores PLL, etc.
- Temperatura de trabajo: -40 °C a +85 °C
- Formatos: convencional a DIP-24 y SO-24 (SMD)

Principales parámetros técnicos

- Consumo total máximo: 6 mA
- Sensibilidad: 1 µV a 12 dB SINAD (típica)
- Salida de audio: 300 mV RMS (máximo)
- Ganancia del primer conversor: 12 dB (típica)
- Ganancia del segundo conversor: 13 dB (típica)
- Salida del primer oscilador (patilla 3): 100 mV RMS (típica)
- Distorsión armónica total: 3 % máx. con 30 dBm de RF a la entrada
- Ancho de banda del demodulador: 50 kHz (típica)

controlado por sintetizador PLL, por un DDS o con algún simple sistema de VCO. También es muy atractiva la posibilidad de desarrollar un receptor de UHF de triple conversión con una 2ª FI, por ejemplo de 200 MHz.

El chip está «servido», el único límite: nuestra imaginación y nuestras posibilidades técnicas. 

INDIQUE 8 EN LA TARJETA DEL LECTOR

mabril radio s.l.

Trinidad, 40 - Apdo. 42 - 23400 UBEDA (Jaén) - Tels. (953) 75 10 43/75 10 44 - Fax (953) 75 19 62

OFERTAS DEL MES

Junio '00

- Emisora 2 m móvil-base, digital, potencia 10 y 25 W, FM, consumo a 13,8 V cc, 5 Amp. memorias, scanner de VFO y memorias. Canal prioritario, desplazamiento de la TX programable para repetidor, saltos de frecuencia programables, homologado 30.500 Ptas.
- Portátil 2 m, digital, potencia 1 y 5 W, scanner, canal prioritario, memorias, con batería, cargador, antena de goma y cable de alimentación de mechero, homologado 18.070 Ptas.
- Receptor scanner portátil, VHF baja, VHF alta, UHF, 900 MHz, 50 memorias, scanner, toma de auricular o altavoz exterior, alimentación exterior 20.489 Ptas.
- Portátil bi-banda ALINCO DJ-V5E, FM ancha y estrecha, en RX gran margen de cobertura de frecuencias, TX bandas autorizadas, 0,5 W, 1 W y 6 W, 200 canales de memoria, subtono en TX y RX incluido de serie, con batería de 700 mA/h, cargador de pared, antena de goma y clip de sujeción al cinturón 49.749 Ptas.
- Receptor scanner móvil o sobremesa COMMEX SCANNER I, 50 canales de memoria, AM-FM, 26-30 MHz, 68-88 MHz, 118-178 MHz y 380-512 MHz, canal prioritario, con soporte sujeción al móvil y cable de alimentación de CC 25.090 Ptas.

- Fuente alimentación 36 Amp. INAC, doble instrumento digital (voltímetro, amperímetro, watímetro y termómetro), microcontrolada, protegida contra cortocircuito y sobreintensidad, voltaje ajustable entre 9 y 15 V con altavoz, tamaño reducido con ASA para transporte 26.000 Ptas.
- Watímetro-medidor de estaciones SX-200, de 1,8 a 160 MHz, escalas de 5-20-200-400 W, medidor de P.E.P., medidor de potencia de salida y reflejada 11.378 Ptas.
- Amplificador VHF de 140 a 170 MHz, con 25 W de salida, excitación de 1,5 a 4 W, alimentación CC 13,8 V, 5 Amp. de consumo 8.000 Ptas.
- Antena decamétrica dipolo para 10-15 y 20 m, 7,2 m de longitud, hasta 1 KW en SSB, peso 0,8 kg. 7.867 Ptas.
- Antena decamétrica dipolo para 40 y 80 m, 21,5 m de longitud, hasta 1 KW en SSB, peso 1 kg. 8.712 Ptas.
- Antena decamétrica vertical para 10-15 y 20 m. AVT-3, 3,8 m de longitud, peso 4,8 kg., hasta 2 KW, con radiales de hilo, 400 W con kit de radiales rígidos 14.854 Ptas.

- Antena decamétrica vertical para 10-15-20-40 y 80 m R5HF, 4 m de longitud, peso 3,5 kg., hasta 300 W en SSB, radiales rígidos incluidos de 2,3 m longitud 29.858 Ptas.
- Antena decamétrica móvil para 10-15-20-40 y 80 m, 2,15 m de longitud, varillas independientes para cada banda con bobina helicoidal sobre fibra de vidrio, base con rótula fácil de instalar en cualquier soporte de coche, vierteaguas, maletero, espejo, taladro en carrocería, etc. 12.441 Ptas.
- Antena decamétrica directiva (dipolo rígido) para 10-15-20 m, 7,4 m de longitud, peso 3,6 kg. hasta 1000 W SSB ... 18.957 Ptas.
- Mástil telescópico de aluminio TONNA, 4 secciones de 1 m, base 47 mm, puntera 34 mm, 2,6 kg. 10.887 Ptas.

* AUMENTAR I.V.A. A LOS PRECIOS SEÑALADOS.
* GRAN SURTIDO EN ARTICULOS PARA EL RADIOAFICIONADO. CONSULTE SIN COMPROMISO.
* A PARTIR DE ESTE MES, TODOS AQUELLOS CLIENTES QUE NOS SOLICITEN PEDIDOS SUPERIORES A 50.000 PTAS., LES INCLUIREMOS UN GRUPO DE CATALOGOS GRATUITAMENTE, SI NOS LO SOLICITAN AL PASAR EL PEDIDO.

LOTE DE VALVULAS

Estamos agotando las existencias de VALVULAS ANTIGUAS que teníamos en nuestro almacén. Aquellas personas que por algún motivo les pudiera interesar y estuvieran indecisas, les notificamos que ésta será posiblemente la última oportunidad de comprar en estas condiciones: puesto que el precio actual por unidad, es cuatro o cinco veces el que estamos ofertando

El lote está compuesto de lo siguiente:

- 2 Válv. DY-802 = 1BQ2
- 2 Válv. EC-88 = 6DL4
- 2 Válv. EF-41 = 6CJ5
- 2 Válv. EABC-80 = 6AK8
- 2 Válv. ECF-86 = 6HG8
- 2 Válv. PL-36 = 25ES
- 2 Válv. PL-82 = 16A5
- 2 Válv. PY-88 = 30AE3
- 2 Válv. PF-86 = 4CF8
- 2 Válv. PCF-86 = 7HG8
- 2 Válv. PCC-189 = 7ES8
- 2 Válv. EAA-91 = 6AL5
- 2 Válv. EF-85 = 6BY7
- 2 Válv. EF-184 = 6EJ7
- 2 Válv. ECC-85 = 6AQ8
- 2 Válv. ECF-80 = 6BL8
- 2 Válv. PC-88
- 2 Válv. PY-81 = 17Z3
- 2 Válv. PCF-80 = 8A8
- 2 Válv. PABC-80 = 9AK8
- 2 Válv. UF-41
- 2 Válv. UBC-81

- 2 Válv. 30A5 = HL94
- 2 Válv. ECL-82 = 6BM8
- 2 Válv. EF-183 = 6EH7
- 2 Válv. PL-83 = 15A6
- 2 Válv. PCF-200
- 2 Válv. PCF-802 = 9JW8
- 2 Válv. PCL-84 = 15DQ5
- 2 Válv. PCL-86 = 18GW8
- 2 Válv. PCF-801 = 8GJ7
- 2 Válv. UCH-81
- 2 Válv. UCL-82

Acompañamos gratuitamente con el lote, juego de 33 fichas técnicas de cada una de las válvulas que lo componen, donde se ve la forma física con medidas en milímetros, características eléctricas de cada una, con esquema del interior y la correspondiente conexión a la patilla del soporte.

66 Válvulas 25.000 Ptas. + IVA