

Sub-1 GHz 低噪声放大器芯片

1、描述

MS2630C 是一款 Sub-1 GHz 低功耗、低噪声放大器 (LNA) 芯片。芯片采用先进工艺制造, 封装采用 2.9 mm × 2.8 mm × 1.1 mm SOT-23-6L 的封装形式。

2、主要特点

- 典型噪声系数: 1.57dB;
- 典型功率增益: 16.3dB;
- 典型输出P1dB: -9.2dBm;
- 工作频率: 100MHz ~ 1000MHz (根据用户需求的工作频段, 提供应用参考电路及BOM表);
- 电流消耗: [3.5mA@3V](#);
- 宽供电电压范围: 1.6V ~ 5.5V;
- 具有休眠关断功能;
- 2KV HBM ESD管脚保护电路;
- 外围电路简单。

3、产品规格分类

| 产 品 | 封 装 形 式 | 打 印 名 称 |
|---------|----------|---------|
| MS2630C | SOT23-6L | 2630 |

3、应用

- 无线通信及控制;
- 远控门禁 Remote Keyless Entry (RKE);
- 胎压监控系统 (Tire Pressure Monitoring Systems (TPMS));
- 遥测接收机 (Telemetry Receivers);
- 车库门遥控开关 (Garage Door Openers);

4、版本更新情况

| 序号 | 日期 | 版本 | 修改人 | 修改内容 |
|----|---------|-----|-----|------|
| 1 | 2018年6月 | 1.0 | cma | 初稿 |

5、管脚、功能和应用框图

5.1. 典型应用

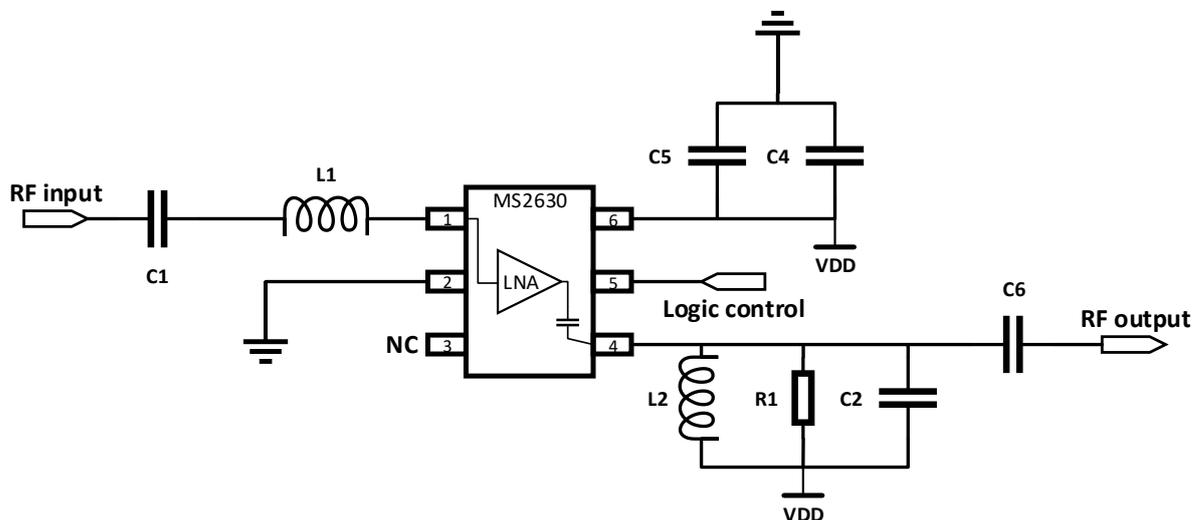


图 1. 典型应用框图一

表 1. 管脚说明

| 管脚 | 名称 | 功能 |
|----|--------------------------|------------------|
| 1 | RFIN | 射频输入 |
| 2 | GND | 接地 |
| 3 | NC | 悬空 |
| 4 | RFOUT | 射频输出 |
| 5 | $\overline{\text{SHDN}}$ | 工作（高电平），休眠（低电平）， |
| 6 | VDD | 电源 |

表 2. 外围元器件说明

| 元件标号 | 描述 |
|------|---|
| C1 | 输入隔直电容 Murata GRM155R71H471KA01D C0402; 470pF ±10% 50V X7R |
| L1 | 输入匹配电感 Murata LQG15HS10NJ02D L0402叠层; 10nH ±5% |
| L2 | Murata LQG15HS9N1J02D L0402叠层; 9.1nH ±5% |
| R1 | R0402 1% 300 Ω |

| | | | |
|----|---|---------------|---------|
| C2 | Murata GRM1555C1H1R5CZ01D C0402 | 1.5pF ±0.25pF | 50V COG |
| C6 | 输出隔直电容 Murata GRM1555C1H3R0CZ01D C0402 | 3pF ±0.25pF | 50V COG |
| C4 | 电源旁路电容 Murata GRM155R71C104KA88D C0402 | 100nF ±10% | 16V X7R |
| C5 | 电源旁路电容 Murata GRM1555C1H101JZ01D C0402 | 100pF ±5% | 16V X7R |

表 3. 器件承受的最大额定值（器件超出下列额定值，会导致器件永久损坏或使用寿命减少。建议用户在推荐的工作状态下使用该器件）

| 电气或物理参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------------------|------|------|-----|
| VDD to GND | -0.3 | 6.0 | V |
| RFIN to GND | -0.3 | 2.0 | V |
| RFOUT to GND | -0.3 | 5.0 | V |
| $\overline{\text{SHDN}}$ to GND | -0.3 | 5.0 | V |
| RF Input Power | | +20 | dBm |
| Operating Temperature Range | -40 | +120 | °C |
| Lead Temperature (soldering, 10s) | | +260 | °C |

6.1、直流电学特性（室温条件下）

| 参数 | 条件 | 最小值 | 均值 | 最大值 | 单位 |
|------------------------------|--|------|------|------|----|
| 电源电压 | | 1.6 | 3.0 | 5.5 | V |
| 电源电流 (输入端通过电容接地, 无外加交流信号) | $\overline{\text{SHDN}} = 1$ 供电电压3V | | 3.43 | | mA |
| | $\overline{\text{SHDN}} = 1$ 供电电压1.6V | | 2.37 | | mA |
| | $\overline{\text{SHDN}} = 1$ 供电电压5.5V | | 4.38 | | mA |
| | $\overline{\text{SHDN}} = 0$ | 0.03 | 0.54 | 1 | uA |
| 数字输入逻辑高电平 | | 1.2 | | | V |
| 数字输入逻辑低电平 | | | | 0.5 | V |
| RFIN 直流偏置电压 | $\overline{\text{SHDN}} = 1$ | 0.80 | 0.87 | 0.90 | V |

提醒：正常情况下，芯片在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+120^{\circ}\text{C}$ 均处于。如果无外加交流信号，芯片直流工作电流不得超出工作最大值。如果有该情况发生，需要检查模块的S参数，确认模块是否处于非稳定状态。

6.2、交流电学特性（室温条件下）

表一（中心频率670 MHz，3V供电电压下）

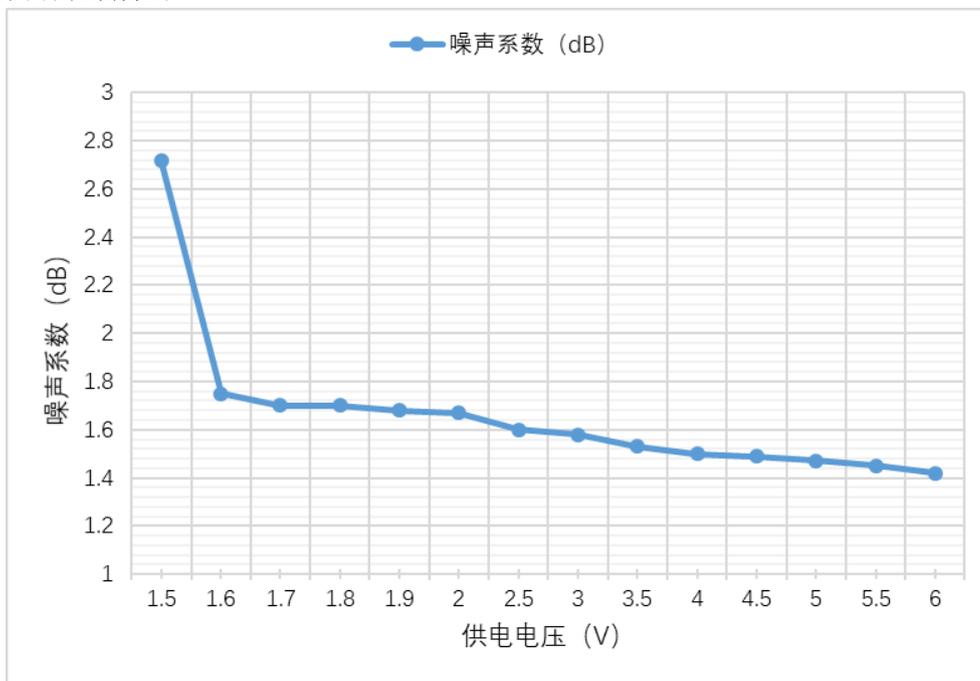
| 参数 | 典型值 | | | 单位 |
|-----------|-------|-------|-------|-----|
| | 660 | 670 | 680 | |
| 工作频率 | 660 | 670 | 680 | MHz |
| 输入匹配电感L1 | 10 | | | nH |
| 功率增益 | 16.3 | 16.2 | 16.1 | dB |
| 噪声系数(注1) | 1.57 | 1.58 | 1.58 | dB |
| 输入回损 | 11.3 | 11.5 | 11.6 | dB |
| 输出回损 | 13.6 | 12.9 | 12.2 | dB |
| 反向隔离 | 45.6 | 46.7 | 44.6 | dB |
| 输入IP3(注2) | -15.5 | -15.5 | -15.5 | dBm |
| 输入P1dB | -24.5 | -24.5 | -24.5 | dBm |

注1：实测值（涵盖了 PCB, SMA及其他板级接入损耗）；

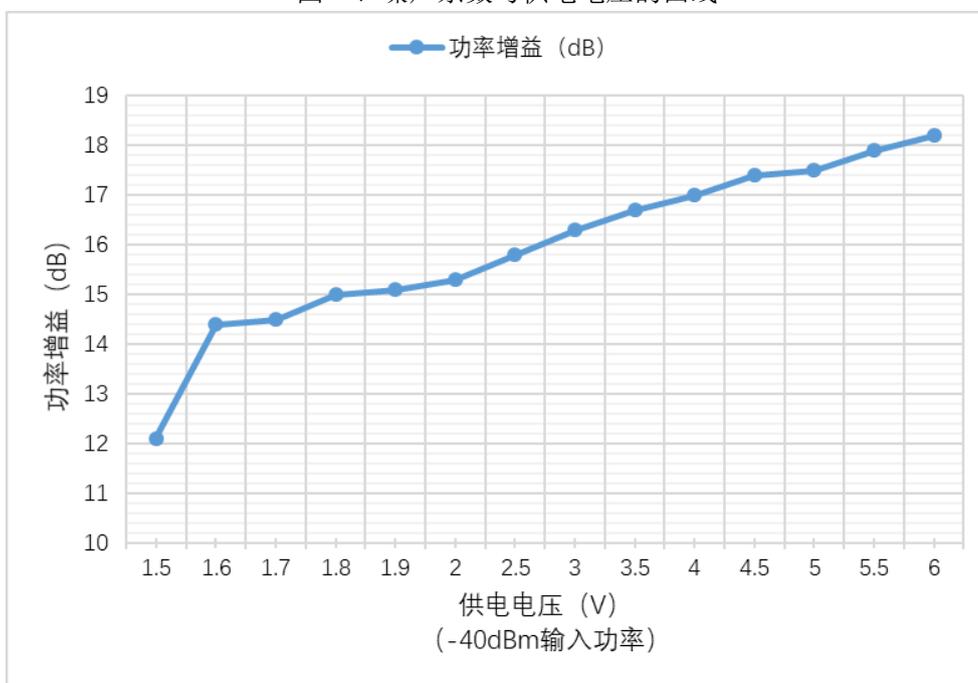
注2：采用偏离中心频率(670MHz)分别为-2MHz和2MHz的两路输入信号；

7、典型工作特性（室温条件下的实测值）

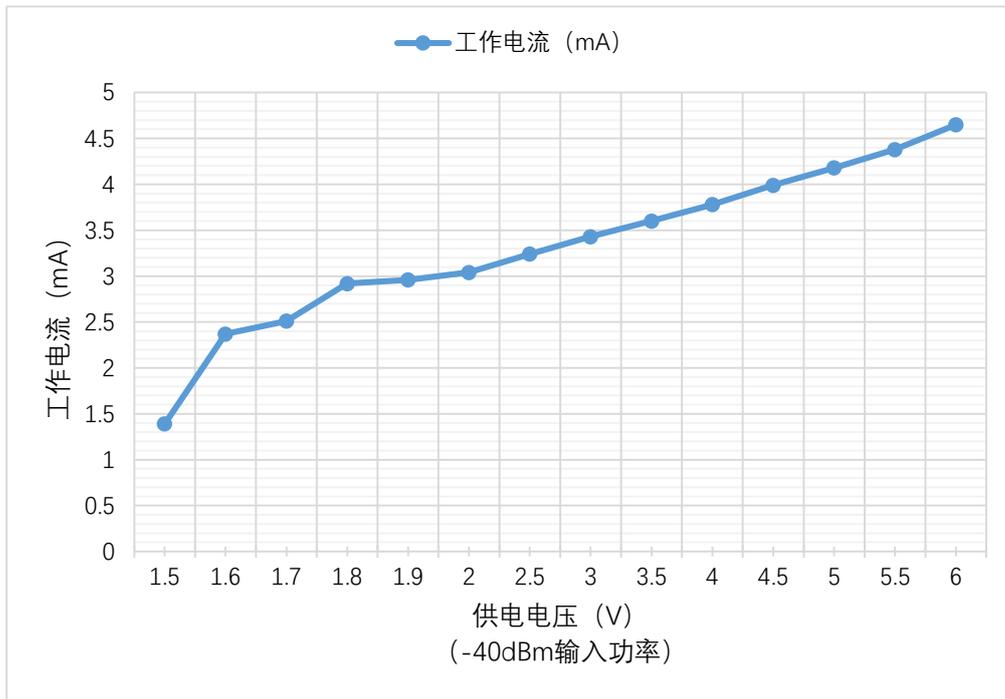
典型工作条件为：评估板板级测试，温度为25℃，电源电压为3V，输入信号为中心频率的信号（另有说明除外）。



图一、噪声系数与供电电压的曲线

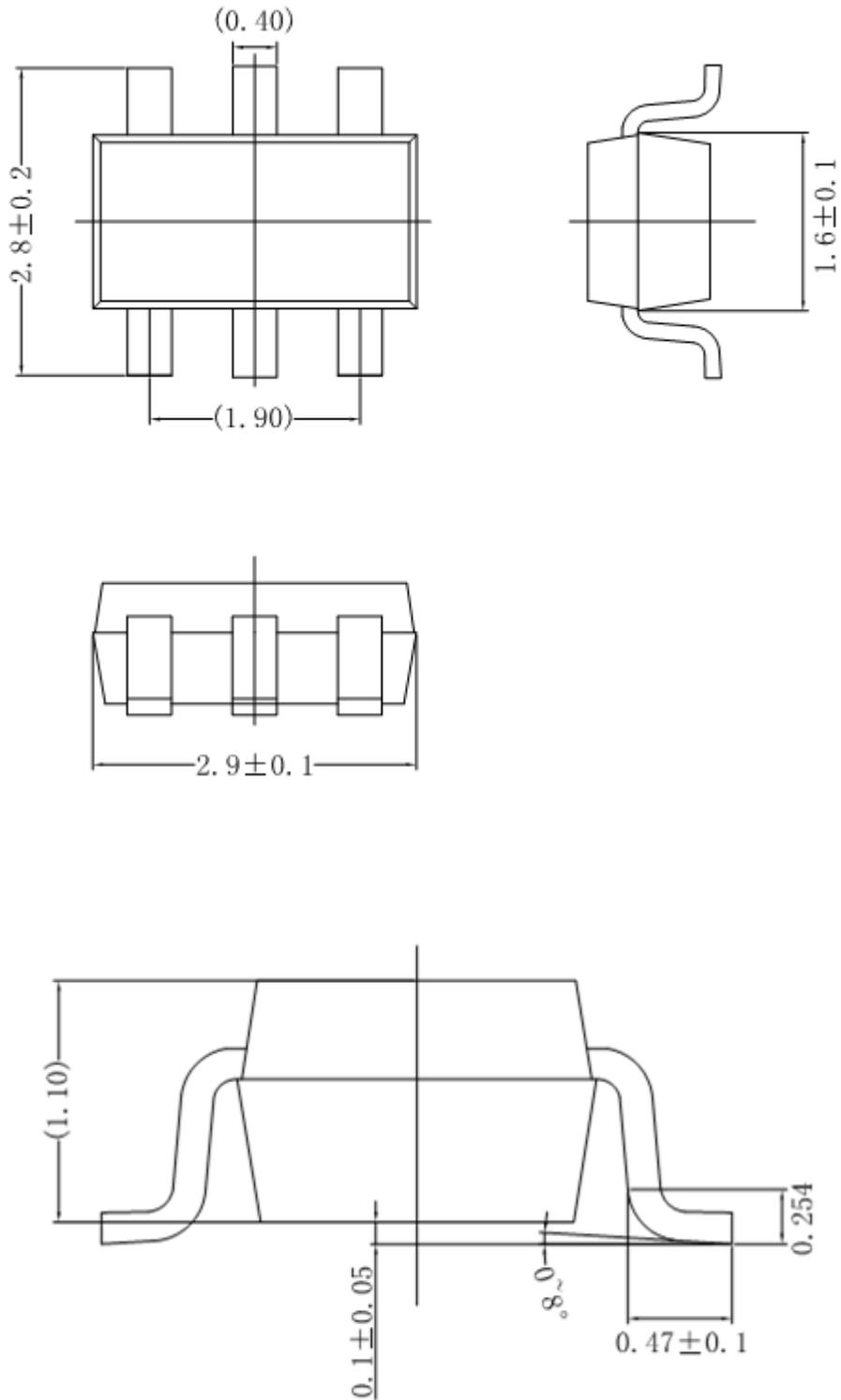


图二、功率增益与供电电压的关系曲线



图三、工作电流与供电电压的关系曲线

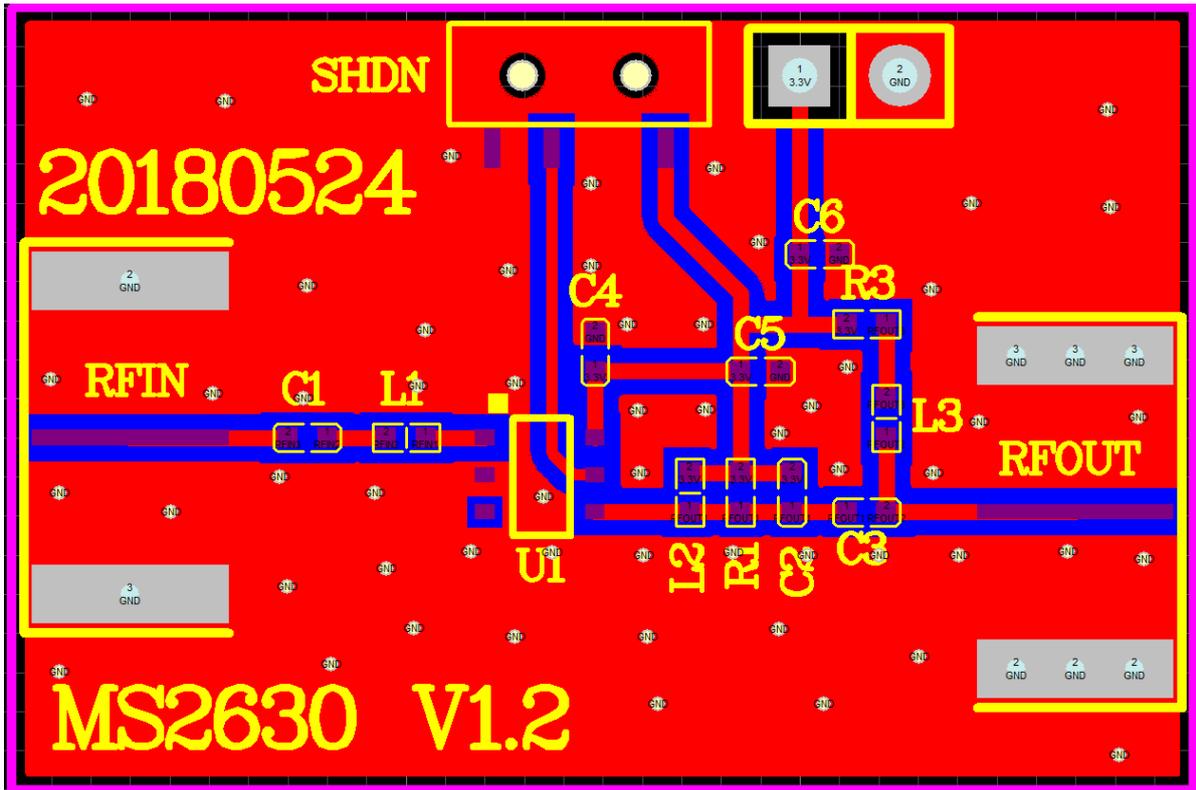
8、封装说明



9、芯片评估测试板 PCBA 说明

9.1. 芯片评估测试板PCBA说明

MS2630芯片性能评估测试板采用FR4材质的两层板，板厚为0.8mm，电路板铜面平均厚度为30um，面积为30×20mm²。如下图所示，U1为所测试的芯片MS2630；C1为输入隔直电容，L1为输入匹配电感，C4, C5, C6为电源旁路电容（可选）。输入端RFIN、输出端RFOUT使用SMA头接入。



电路原理图如下图所示：

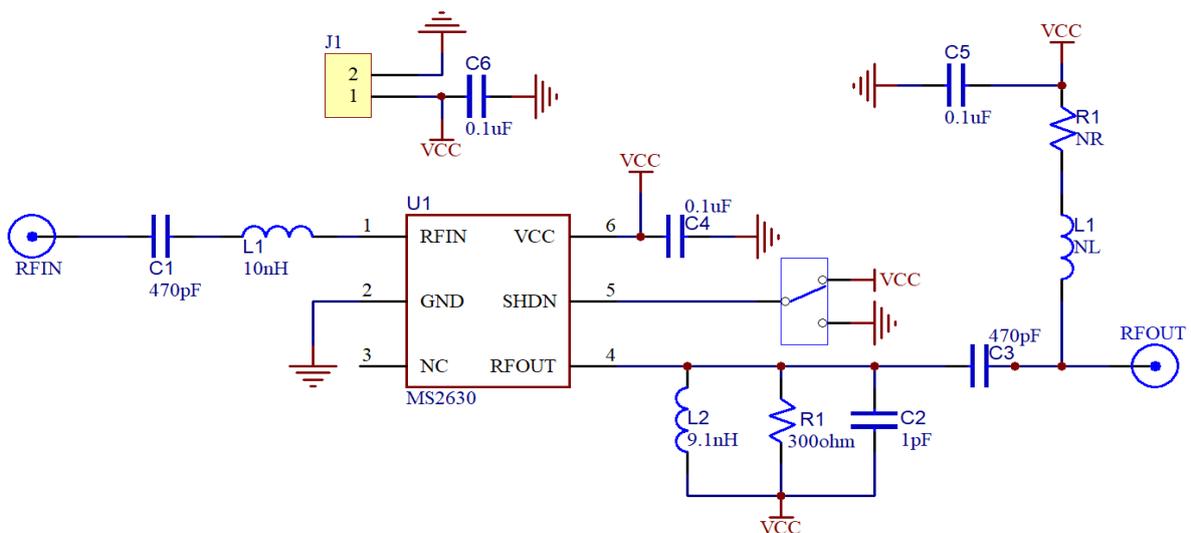


表6. 外围元件说明

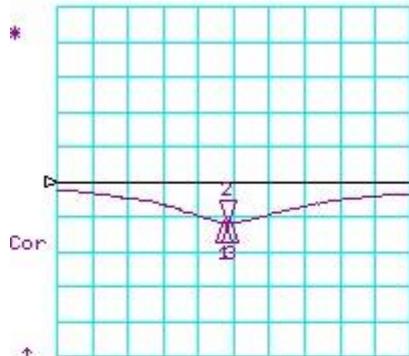
| 元件标号 | 描述 |
|----------|---|
| C1 | 输入隔直电容 Murata GRM155R71H471KA01D C0402; 470pF $\pm 10\%$ 50V X7R |
| L1 | 输入匹配电感 Murata LQG15HS10NJ02D L0402叠层; 10nH $\pm 5\%$ |
| L2 | Murata LQG15HS9N1J02D L0402叠层; 9.1nH $\pm 5\%$ |
| R1 | R0402 1% 300 Ω |
| C2 | Murata GRM1555C1H1R5CZ01D C0402 1.5pF $\pm 0.25\text{pF}$ 50V COG |
| C3 | 输出隔直电容 Murata GRM1555C1H3R0CZ01D C0402 3pF $\pm 0.25\text{pF}$ 50V COG |
| C4、C5、C6 | 电源旁路电容 Murata GRM155R71C104KA88D C0402 100nF $\pm 10\%$ 16V X7R |

下图为供电电压3V，输入匹配电感L1=10nH条件下，S参数实测值。

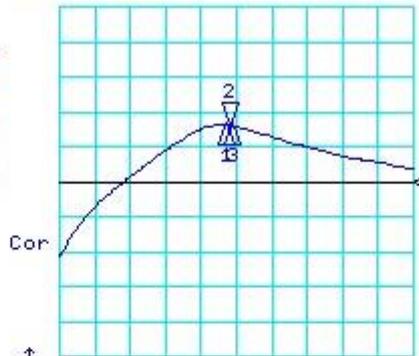
12 Jun 2018 14:57:45

CH1 LOG 10 dB/ REF 0 dB
S11 2:-11.560 dB 670.000 000 MHz

CH2 LOG 10 dB/ REF 0 dB
S21 2: 16.295 dB 670.000 000 MHz



CH1 Markers
1:-11.375 dB
660.000 MHz
3:-11.623 dB
680.000 MHz



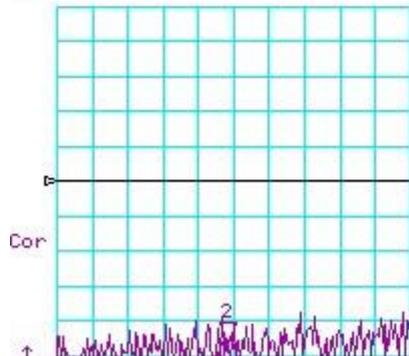
CH2 Markers
1: 16.368 dB
660.000 MHz
3: 16.145 dB
680.000 MHz

START 100.000 MHz STOP 1300.000 MHz

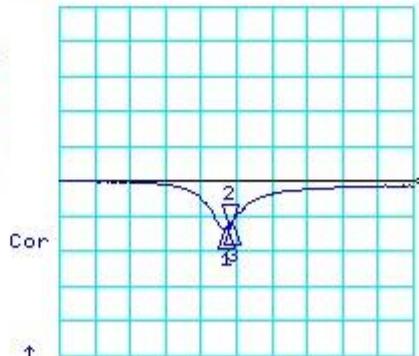
START 100.000 MHz STOP 1300.000 MHz

CH3 LOG 10 dB/ REF 0 dB
S12 2:-46.737 dB 670.000 000 MHz

CH4 LOG 10 dB/ REF 0 dB
S22 2:-12.984 dB 670.000 000 MHz



CH3 Markers
1:-45.658 dB
660.000 MHz
3:-44.618 dB
680.000 MHz



CH4 Markers
1:-13.648 dB
660.000 MHz
3:-12.298 dB
680.000 MHz

START 100.000 MHz STOP 1300.000 MHz

START 100.000 MHz STOP 1300.000 MHz

下图为供电电压3V，输入匹配电感L1=10nH条件下的噪声系数和相应增益实测值。

