

WS480X/L 射频匹配设计指南

1.概述

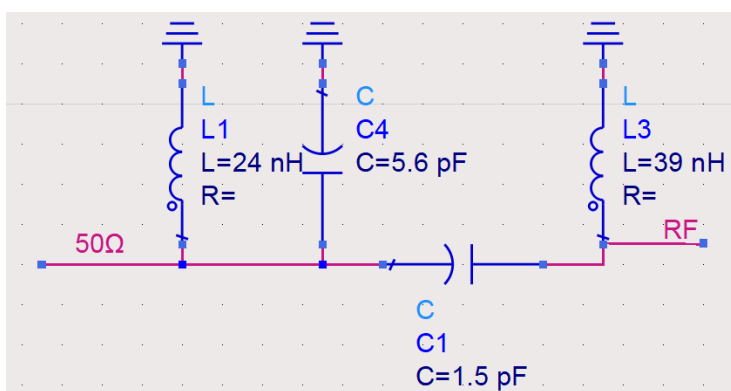
适用与 480X/L 的匹配电路分为两种，一种是默认的匹配到 50Ω ，一种是匹配到天线共轭处。前者大多使用在棒状天线(外接直天线)和远长于 $\lambda/4$ 的 PCB 天线，后者则使用在 $\lambda/4$ PCB 天线上，根据波长公式 433MHz $\lambda/4$ 的天线长度大约为 17.2cm ，后者需要铺够尽量多且连续的 GND，单极子天线需要镜像耦合到 GND 处，如果铺地不够性能也会降低。

2.匹配过程

使用不同天线时应选择不同的匹配方法，大致分为以下两种情况

(1)棒状天线和远长于 $\lambda/4$ 的 PCB 天线

使用此种天线时阻抗一般会很大，芯片无法匹配到天线共轭位置，所以需要保证前段射频通路为 50Ω 。以 433M 为例，匹配电路模型和推荐数值如下所示



其中 C1 和 L3 的作用是将芯片阻抗匹配到 50Ω ，借助网络分析仪从天线端观察并调整 C1 和 L2 的数值，查看 433.92MHz 频点阻抗是否调整为 50Ω ，此数值通常就是推荐数值，根据不同的 PCB 环境可能需要微调，L3 和 C1 以步进 3nH 和 0.1pF 为准进行微调，即可完成匹配过程。

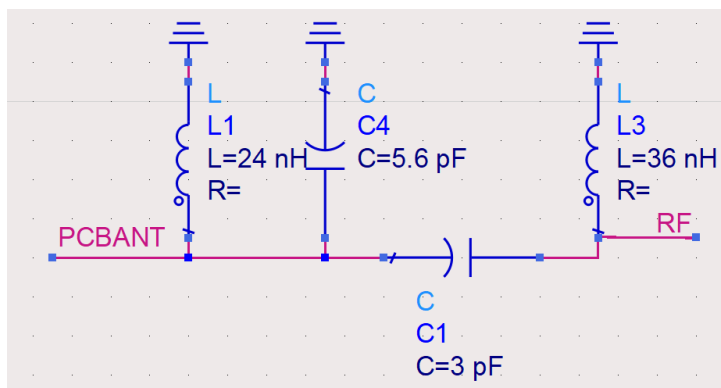
L1、C4 为并联谐振滤波电路，用以滤除 433M 外的射频信号，其组合值根据下述公式有很多种

$$C = \frac{1}{\omega^2 L}$$

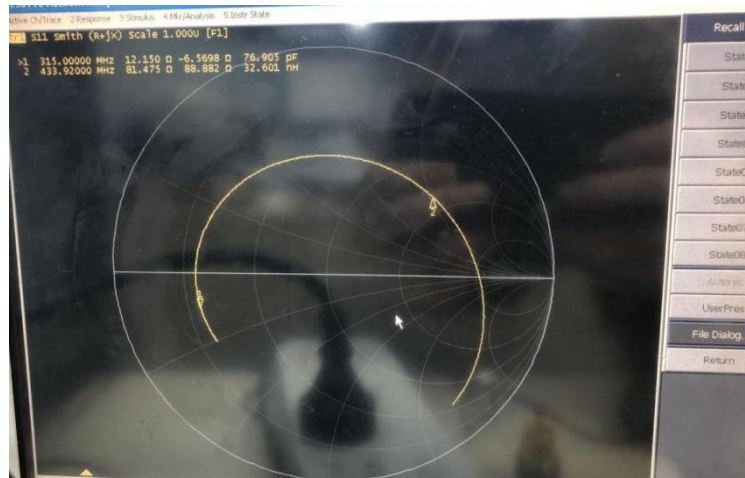
在确定好 L1、C4 数值后不可再对其进行调整，否则谐振点会发生偏移。

(2) $\lambda/4$ 的 PCB 天线

使用此种天线时天线阻抗是收敛的，可以从芯片直接匹配到天线共轭阻抗处，以 433M 为例，匹配电路模型和推荐数值如下所示



L1 和 C4 还是并联谐振滤波电路在此不做变动。天线阻抗根据推荐天线模型得出 $Z=22-j*96 \Omega$ ，共轭后 $Z^*=22+j*96 \Omega$ ，将芯片阻抗匹配到 Z^* 即可完成匹配过程。不同 $\lambda/4$ 天线模型阻抗会有不同，此时 L3 和 C1 以步进 3nH 和 0.1pF 为准进行微调，即可完成匹配过程。借助网络分析仪从天线端观察，匹配好的阻抗大致位置如下图所示



3.推荐 $\lambda/4$ PCB 天线尺寸

此天线为 433M PCB 板载天线，天线线宽为 1mm，折线长度 6mm，角度 45° 。天线离 GND 越远越好，地平面需要铺的足够大大且连续。模型和阻抗图如下所示，若使用 315M 频点，则天线应增加 4-6 组折线。

