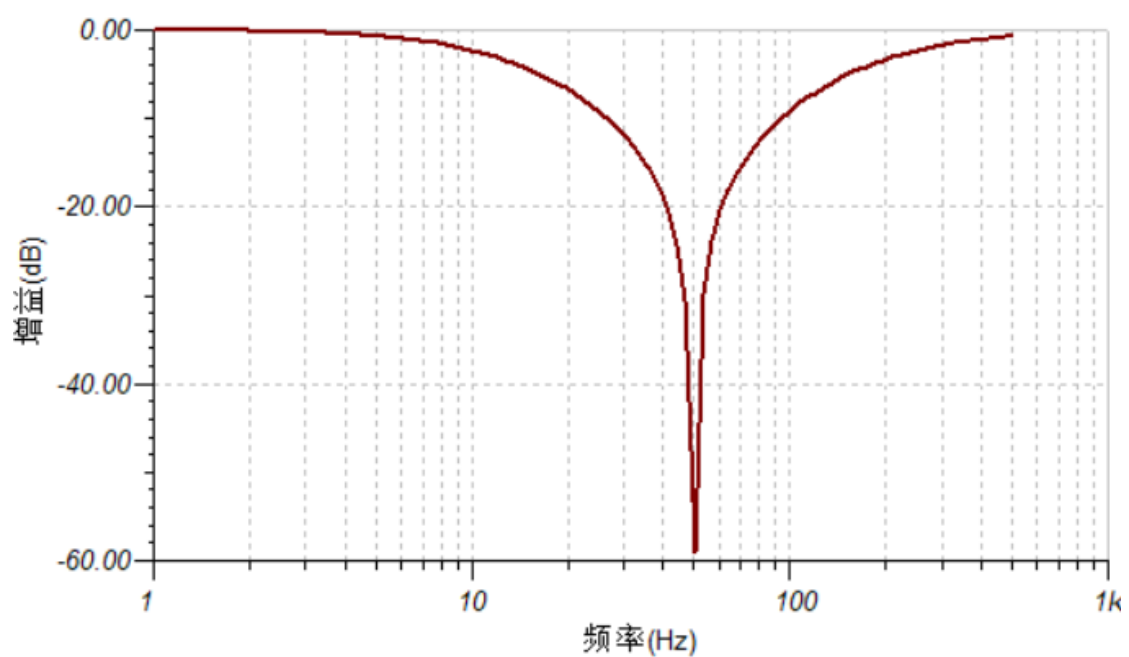
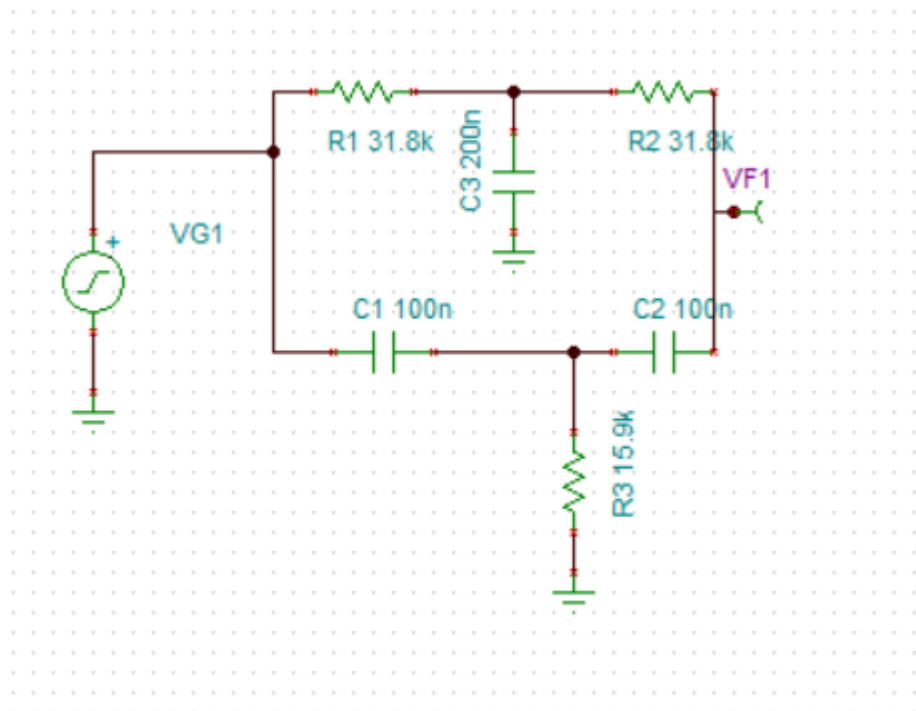


双 T 陷波器，顾名思义是由 2 个 T 型网络组成，一个由电阻和电容构成的高通部分，另一个由电容和电阻组成的低通部分，并联形成。

主要作用是在特定频率处产生一个深度陷波，用来滤除特定频率的干扰信号，比如 50Hz 的工频干扰。

仿真来自 TINA



双 T 陷波器的电阻和电容的选型需遵循以下步骤：

1) 确定中心频率 f_0

$f_0 = 1 / (2 * \pi * R * C)$,在此文档中我们的目标频率为 50Hz

2) 选择电容 C 的标准值

为了方便，优先选择常用的电容值。如 $C = 100\text{nF}$ ，带入公式计算电阻 R 得到

$$R \approx 31.8\text{k}\Omega$$

3) 匹配元件比例

该陷波器标准结构需满足一下比例：

a) 上 T 型网络：2 个电阻 R 和一个电容 2C（如 $31.8\text{k}\Omega + 31.8\text{k}\Omega + 200\text{nF}$ ）

b) 下 T 型网络：2 个电容 C 和一个电阻 2R（如 $100\text{nF} + 100\text{nF} + 15.9\text{k}\Omega$ ）

应确保比例严格匹配，否则陷波深度和频率特性会受影响。

严谨来说，该滤波器属于**无源双 T 滤波器**，优点是结构简单，缺点是 Q 值较低。

如果需要高 Q 值，则需要考虑使用有源双 T 陷波器，有源双 T 陷波器将在另一个文件里说明。

同时，在实际应用无源双 T 滤波器中还需要考虑电路阻抗是否和前后级匹配，若负载阻抗较低（如 ADC，扬声器等），需要加入缓冲器（电压跟随器），避免负载效应影响陷波器性能。其实这就是一种有源双 T 滤波器。

Q 值（品质因数）是陷波器中心频率 f_0 与阻带带宽 Δf 的比值。

高 Q 值：阻带窄，陷波器抑制极窄频率范围的信号，实现精确滤除单一频率干扰的效果（如，50Hz 工频干扰）

低阻值：阻带宽，抑制较宽频率范围信号（深度不足）

